

Universidad de Alcalá
Escuela Politécnica Superior

GRADO EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE
INFORMACIÓN

Trabajo Fin de Grado

Diseño y desarrollo de un asistente interactivo transaccional para
la reserva de hoteles

Autor: Beatriz Soro Vegas

Tutor/es: José María Gutiérrez Martínez

Fecha: septiembre de 2020

“¿Heredarán los robots la Tierra? Sí, pero serán nuestros hijos”

Marvin Minsky

Contenido

1	Resumen	12
2	Palabras claves	13
3	Introducción.....	14
4	Estado del arte	15
4.1	Asistentes virtuales	16
4.1.1	Asistentes virtuales en la historia.....	17
4.2	Chatbot.....	31
4.3	Diferencias entre chatbot y asistente virtual	31
4.3.1	Sara.....	32
4.3.2	Irene.....	33
4.3.3	Hispatbot-Covid19	34
4.4	Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP).....	36
4.5	Voz de mujer en los asistentes virtuales	38
4.6	Chatbot para la reserva de hoteles	40
4.7	Chatbot de Expedia.com	45
4.8	Chatbot de Booking.com	47
4.9	Plataformas que soportan bots	48
4.9.1	Telefonía.....	48
4.9.2	Basado en texto	49
4.10	Herramientas para crear un chatbot.....	50
4.10.1	Amazon Lex	50
4.10.2	IBM Watson Assistant.....	51
4.10.3	Dialogflow (antes API.AI)	52
4.11	Análisis de mercado	53
4.11.1	QuickText	54
4.11.2	Güelcom	56
4.11.3	Conclusión.....	58
4.12	Posibles riesgos del uso de chatbots	58
5	Objetivos	61
5.1	Problema a resolver	61

5.2	Análisis de requisitos	65
5.2.1	Requisitos funcionales.....	65
5.2.2	Requisitos no funcionales.....	68
6	Desarrollo del proyecto	70
6.1	Dialogflow	71
6.1.1	Entrenamiento del chatbot.....	74
6.1.2	Manipulación de las respuestas	76
6.1.3	Flujo de la conversación.....	79
6.2	Webhook.....	82
6.2.1	NodeJS	82
6.2.2	Ngrok.....	83
6.2.3	Estructura del código.....	84
6.2.4	API	85
6.2.5	Base de datos	88
6.3	Actions Console de Google	90
6.4	Herramientas utilizadas.....	92
6.4.1	Visual Studio Code.....	92
6.4.2	Postman	92
6.4.3	MySQL Workbench	93
6.4.4	Power BI.....	93
6.4.5	Mendeley Reference Manager	94
6.4.6	Google Drive	95
6.4.7	draw.io.....	95
6.4.8	PicMonkey	96
6.4.9	Coursera	97
7	Producto final	99
7.1	Diagrama funcional.....	99
7.2	Ejemplo de una sesión con Hoteling.....	100
7.3	Indicadores y cuadro de mando	106
7.3.1	Factores críticos.....	106
7.3.2	Definición de indicadores.....	106

7.3.3	Cuadro de mando	108
8	Conclusiones y futuro.....	110
8.1	Problemas encontrados	110
8.2	Líneas futuras.....	112
9	Presupuesto.....	115
9.1	Hardware.....	115
9.1.1	Equipo	115
9.1.2	Otros dispositivos.....	116
9.2	Software	116
9.3	Formación	118
9.4	Mano de obra	118
9.5	Costes totales	119
10	Bibliografía.....	120

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Siri	18
Ilustración 2 Siri	19
Ilustración 3 Logo de Google Assistant	19
Ilustración 4 Google Home.....	20
Ilustración 5 Google Home Mini.....	21
Ilustración 6 Google Home Max	21
Ilustración 7 Google Home Hub.....	22
Ilustración 8 Dispositivos de domótica de Google	22
Ilustración 9 Logo de Amazon Alexa.....	23
Ilustración 10 Amazon Echo D0t (3ª generación)	25
Ilustración 11 Amazon Echo (2ª generación)	25
Ilustración 12 Amazon Echo Plus (2ª generación)	26
Ilustración 13 Amazon Echo Spot	26
Ilustración 14 Logo de Cortana	27
Ilustración 15 Cortana en la web de Microsoft	27
Ilustración 16 Harman Kardon Invoke with Cortana by Microsoft.....	28
Ilustración 17 Asistente virtual de Samsung	29
Ilustración 18 Pantalla de un coche Mercedes-Benz	30
Ilustración 19 Asistente virtual de Correos, Sara	32
Ilustración 20 Nuevo asistente virtual de Correos.....	33
Ilustración 21 Asistente virtual de RENFE, Irene	34
Ilustración 22 Hispabot-Covid19, chatbot para obtener información sobre el Coronavirus	35
Ilustración 23 ¿Qué es NLP?	36
Ilustración 24 ¿Cómo funciona el NLP?	38
Ilustración 25 Twit de la AHIGE en Twitter	39
Ilustración 26 Imagenes subidas al perfil de Twitter del AHIGE	39
Ilustración 27 Twit subido al perfil de Twitter de Correos	40
Ilustración 28 Recepción de un hotel	40

Ilustración 29 Página web del Grupo Hoteles Palladium	41
Ilustración 30 Agencia de Viajes de "El Corte Inglés"	41
Ilustración 31 Web de Hoteles Meliá	42
Ilustración 32 Expedia.com	42
Ilustración 33 Página web del hotel Palacio García Quijano	43
Ilustración 34 Zalia, chatbot de la página web de Granada Palace Hotel	43
Ilustración 35 Chatbot recomendando habitaciones que más se ajustan a los parámetros introducidos	44
Ilustración 36 Interactuar con el chatbot de Expedia a través de Facebook Messenger	45
Ilustración 37 Interactuar con el chatbot de Expedia a través de Amazon Alexa Skills	46
Ilustración 38 Booking Assistant.....	47
Ilustración 39 Campus Distrito Telefónica de Madrid en Las Tablas	48
Ilustración 40 Logo de Amazon Lex	50
Ilustración 41 Logo de IBM Watson	51
Ilustración 42 Logo de Dialogflow.....	52
Ilustración 43 Conversación con DOM.....	53
Ilustración 44 Logo de QuickText.....	54
Ilustración 45 Interacción de chat con Zoe de QuickText.....	55
Ilustración 46 Logo de Güelcom	56
Ilustración 47 Interacción con el chatbot de Güelcom	57
Ilustración 48 Ventajas de los chatbots según Vodafone	59
Ilustración 49 Porcentaje de reservas de hotel desde dispositivos móviles en Europa y EE.UU	62
Ilustración 50 Principales canales de reserva de viajes en España (Julio 2019)	63
Ilustración 51 Fuente: MarketsandMarkets Analysis	63
Ilustración 52 Ciclo de vida de una interacción en Dialogflow	71
Ilustración 53 Cómo Dialogflow detecta un intent.....	71
Ilustración 54 Frases de entrenamiento de un intent	72
Ilustración 55 Acción y parámetros de un intent	73
Ilustración 56 Respuestas en Dialogflow	73
Ilustración 57 Funcionamiento de Dialogflow	74

Ilustración 58 Frases de entrenamiento de un intent y sus parámetros	75
Ilustración 59 Default Welcome Intent	76
Ilustración 60 Respuesta de Default Welcome Intent	77
Ilustración 61 Default Fallback Intent	77
Ilustración 62 Ejemplo de "Default Welcome Intent"	78
Ilustración 63 Estructura de los intents del chatbot	79
Ilustración 64 Flujo de la conversación	80
Ilustración 65 Contextos del intent "reservaIntent - yes"	81
Ilustración 66 Logo de Node.js.....	82
Ilustración 67 Logo de ngrok.....	83
Ilustración 68 ngrok activo	83
Ilustración 69 Estructura de los archivos del código	84
Ilustración 70 Logo de RapidAPI.....	85
Ilustración 71 TripAdvisor API alojada en el marketplace de RapidAPI	86
Ilustración 72 Modelo de precios de TripAdvisor API	86
Ilustración 73 Comunicado de Booking API de que iban a cerrar la API.....	87
Ilustración 74 Logo de MySQL.....	89
Ilustración 75 Ventana principal de Google Actions.....	90
Ilustración 76 Ventana de Test en Google Actions	91
Ilustración 77 Ventana para lanzar a producción nuestra acción	91
Ilustración 78 Logo de Visual Studio Code.....	92
Ilustración 79 Logo de Postman	92
Ilustración 80 Logo de MySQL Workbench	93
Ilustración 81 Logo de Power BI.....	94
Ilustración 82 Logo de Mendeley	94
Ilustración 83 Estructura de carpetas del backup del proyecto en Google Drive.....	95
Ilustración 84 Logo de Google Drive	95
Ilustración 85 Logo de draw.io.....	96
Ilustración 86 Logo de Hoteling.....	96
Ilustración 87 Logo de PicMonkey	96
Ilustración 88 Logo de Coursera	97

Ilustración 89 Certificado de haber completado el curso "Building Conversational Experiences with Dialogflow".....	98
Ilustración 90 Diagrama funcional de la arquitectura	99
Ilustración 91 Demo de Hoteling.....	100
Ilustración 92 Demo de Hoteling.....	101
Ilustración 93 Tabla de realizar un "select" a la base de datos.....	101
Ilustración 94 Demo de Hoteling.....	102
Ilustración 95 Demo de Hoteling.....	103
Ilustración 96 Demo de Hoteling.....	104
Ilustración 97 Tabla de realizar un "select" a la base de datos	104
Ilustración 98 Demo de Hoteling.....	105
Ilustración 99 Cuadro de mando con Power BI.....	108
Ilustración 100 Indicadores de "Analytics" en Dialogflow	109
Ilustración 101 Estadísticas de intents en "Analytics" de Dialogflow	109
Ilustración 102 PCI-DSS compliance.....	113
Ilustración 103 Precios de TripAdvisor API de RapidAPI.....	117
Ilustración 104 Gráfico de tarta del coste del proyecto sin incluir mano de obra	118

Índice de tablas

Tabla 1 Requisito Funcional 1.....	65
Tabla 2 Requisito Funcional 2.....	65
Tabla 3 Requisito Funcional 3.....	66
Tabla 4 Requisito Funcional 4.....	66
Tabla 5 Requisito Funcional 5.....	66
Tabla 6 Requisito Funcional 6.....	66
Tabla 7 Requisito Funcional 7.....	67
Tabla 8 Requisito Funcional 8.....	67
Tabla 9 Requisito Funcional 9.....	67
Tabla 10 Requisito Funcional 10.....	67
Tabla 11 Requisito Funcional 11.....	68
Tabla 12 Especificaciones del equipo	115
Tabla 13 Especificaciones del teléfono móvil usado.....	116
Tabla 14 Precio de Office 365.....	116
Tabla 15 Precio de Windows 10.....	117
Tabla 16 Precio de TripAdvisor API en RapidApi.....	117

Abreviaciones y símbolos

API: *Application Programing Interface*

JSON: *JavaScript Object Notation*

PCI-DSS: *Payment Card Industry Data Security Standard*

1 Resumen

Resumen:

El objetivo de este proyecto ha sido el análisis de las tecnologías de Inteligencia Artificial, haciendo foco en los asistentes virtuales y chatbots. Adicionalmente, se ha desarrollado un asistente transaccional de reserva de hoteles mediante la tecnología de procesamiento de lenguaje natural Dialogflow, que hace llamadas a una API externa y almacena la información de la reserva en una base de datos MySQL. Se usa también Business Intelligence (Inteligencia Empresarial) presentando un dashboard que transforma los datos de las reservas y de los usuarios en conocimiento.

Abstract:

The objective of this Project has been the analysis of Artificial Intelligence technologies, focusing on virtual assistants and chatbots. Additionally, a transactional hotel reservation assistant has been developed using Dialogflow natural language processing technology, which makes calls to an external API and stores the reservation information in a MySQL database. Business Intelligence is also used, presenting a dashboard that transforms data from reservations and users into knowledge.

2 Palabras claves

Español:

- Inteligencia artificial
- Asistente virtual
- Chatbot
- Motor cognitivo
- Natural Language Understanding

English:

- Artificial intelligence
- Virtual assistant
- Chatbot
- Cognitive motor
- Natural Language Understanding

3 Introducción

Cuando pensamos en hacer un viaje, ya sea un viaje de negocios o en nuestro tiempo libre, la mayoría de las personas tienden a comenzar una búsqueda por internet, normalmente en páginas que han sido previamente recomendadas por amigos o familiares. La realidad es que existen numerosas páginas de búsquedas online para viajes que funcionan, la mayoría de ellas, de forma similar. El usuario introduce los parámetros de búsqueda en la página seleccionada para hacer su reserva y ésta le muestra un listado con las diferentes opciones que encajan con la búsqueda realizada. Este proceso puede llegar a resultar tedioso y exhaustivo, sobre todo cuando, para lograr realizar una reserva, tienes que pasar primero por varias ventanas. La idea detrás de este proyecto es implementar un sistema que sea capaz de gestionar el proceso completo de reserva en una sola ventana, para lograr que la experiencia de reserva sea más sencilla y más rápida para que todo el mundo, independiente de la edad o de sus conocimientos de informática sea capaz de utilizar la plataforma sin problemas. El usuario sólo tendrá que chatear con el asistente virtual y pedirle que realice una reserva, el cual resulta un proceso mucho más intuitivo.

Por una parte, el campo de la IA es uno de los campos menos desarrollados de la ciencia, pero, por otro lado, también es uno de los que más potencial tienen, con infinitas herramientas de creación y desarrollo. Esto significa que, además de resultar todo un reto, también provee grandes beneficios a los primeros en utilizar estas avanzadas y poderosas tecnologías.

Para el caso que se va a desarrollar en concreto, la mayoría de los motores de búsqueda de hoteles y apartamentos no cuentan con un asistente virtual capaz de ofrecerle al cliente la ayuda que necesita para hacer una reserva satisfactoriamente. Para las generaciones más jóvenes o “*millenials*”, que han crecido rodeados de tecnologías y dispositivos electrónicos puede resultar fácil usar estos motores de búsqueda comerciales, pero, para aquellas generaciones que no tienen tantos conocimientos en informática o software y que les puede resultar complejo el navegar por internet a través de páginas web con menús realmente complejos, esto puede resultar de gran ayuda a la hora de realizar una reserva de hoteles online. Es tan sencillo como pedirle al agente que lo hagan por ellos.

4 Estado del arte

En este análisis del estado del arte se investigará a cerca de los asistentes virtuales. En primer lugar, para entender qué es un asistente virtual deberemos comprender que es la inteligencia artificial. La inteligencia artificial (en adelante “IA”), es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano. Marvin Minsky, considerado uno de los pioneros en la inteligencia artificial lo definía como “ciencia para construir máquinas para que hagan cosas que, si las hicieran los humanos, requerirían inteligencia”. Podemos pensar en la Inteligencia Artificial como en aquella ciencia que incorpora conocimientos a los procesos o actividades para que estos tengan éxito.

En esta línea, también cabe destacar el Test de Turing que fue propuesto por Alan Turing en 1950 diseñado para proporcionar una definición operacional y satisfactoria de inteligencia. Turing sugirió una prueba basada en la incapacidad de diferencias entre entidades inteligentes indiscutibles y seres humanos. El computador supera la prueba si un evaluador humano no es capaz de distinguir si las respuestas, a una serie de preguntas planteadas, son de una persona o no. El computador debería poseer las siguientes capacidades:

- Procesamiento de lenguaje natural que le permita comunicarse satisfactoriamente en inglés.
- Representación del conocimiento para almacenar lo que se conoce o siente.
- Razonamiento automático para utilizar la información almacenada para responder a preguntas y extraer nuevas conclusiones.
- Aprendizaje automático para adaptarse a nuevas circunstancias y para detectar y extrapolar patrones.

Sin embargo, el llamado Test Global de Turing incluye una señal de video que permite al evaluador valorar la capacidad de percepción del evaluado, y también le da la oportunidad al evaluador de pasar objetos físicos “a través de una ventanita”. La máquina debe de estar dotado de:

- Visión computacional para percibir objetos
- Robótica para manipular y mover objetos.

Pero ¿se ha superado el Test de Turing? La respuesta es **no**. O al menos, **no todavía**.

Sin embargo, en 2018, el CEO de Google, Sundar Pichai, presentó la nueva versión del Asistentes de Google bajo el nombre de Google Duplex. En la demostración se le pide al asistente que agende hora en una peluquería y el asistente lo hace llamando por teléfono. ¿Pasaría el test de Turing? ¿El locutor sabe que habla con una máquina?

Stuart Russell y Peter Norvig, dos expertos en ciencias de computación y autores del libro “Inteligencia Artificial. Un Enfoque Moderno” daban 4 enfoques a la IA; Sistemas que piensan como humanos (redes neuronales artificiales), Sistemas que piensan racionalmente (sistemas expertos), Sistemas que actúan como humanos (robots)) y Sistemas que actúan racionalmente (asistentes virtuales).

4.1 Asistentes virtuales

Una vez definido qué es la IA, podemos entender más fácilmente el concepto de asistente virtual.

Un asistente virtual es un programa informático capaz de reconocer el lenguaje natural utilizado por el usuario permitiendo establecer una conversación para responder preguntas, hacer recomendaciones o realizar acciones solicitadas, aprovechando la capacidad de almacenamiento y procesamiento que disponen los ordenadores y múltiples dispositivos electrónicos. Con la finalidad de mejorar la experiencia de uso los programadores dotan al asistente virtual de una voz y aspecto humano.

En los últimos años, el avance de la tecnología ha permitido el desarrollo y la evolución de los asistentes virtuales, actualmente numerosos sitios web y establecimientos del mundo cuentan con agentes virtuales que ayudan a sus usuarios y clientes a responder sus dudas o a guiarles en el proceso de selección y compra de un producto o servicio como puede ser una web de alojamientos y reservas de viajes, webs dedicadas a la venta de productos online, banca, etc.

Por otro lado, desarrollos de software y hardware como lo son Google, Apple, Microsoft o Amazon han incorporado en sus sistemas operativos de forma nativa, asistentes virtuales que mejoran la experiencia de uso de sus smartphones, tablets, smartwatches y demás dispositivos electrónicos, disponiendo en todo momento y lugar de nuestro propio agente personal con solo pulsar un botón o pronunciar una frase. Siri de Apple, Cortana de Microsoft, Asistente personal de Google o Alexa de Amazon son los exponentes de esta tecnología implementada en millones y millones de dispositivos.

Pero ¿qué puede hacer por nosotros un asistente virtual? (casi) todo. Puede leernos las noticias, avisarnos del tiempo que va a hacer, situación de tráfico cerca de nuestra zona, etc. Pero también podrá facilitarnos aún más la vida programando la lavadora por

nosotros, regulando el termostato de nuestro salón, preparando café sólo con usar unas pocas palabras, etc.

4.1.1 Asistentes virtuales en la historia

4.1.1.1 CALO

Tal vez su nombre no nos suene demasiado, pero se trata del primer asistente virtual que conocemos y que tiene sus orígenes en un proyecto de inteligencia militar artificial que significaba “asistente cognitivo que aprende y organiza” (“Cognitive Assistant that Learns and Organizes”). El nombre fue inspirado por la palabra “Calo” del latín que significaba “siervo del soldado”. Fue definido en su momento como “el mayor proyecto de inteligencia artificial creado hasta la fecha”. El proyecto comenzó en mayo de 2003 y terminó en 2008. CALO fue financiado por la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa (DARPA) bajo su programa de Asistente Personalizado que Aprende (PAL). CALO podía ayudar a su usuario mediante 6 tareas principales:

1. Organizar y priorizar la información.
2. Preparación de artefactos de información.
3. Mediación de las comunicaciones humanas.
4. Gestión de tareas.
5. Programación y razonamiento del tiempo
6. Asignación de recursos.

A partir de esto, comenzó el desarrollo de Siri cuando Apple adquirió el proyecto CALO en abril de 2010.

4.1.1.2 Siri

Como acabamos de definir, Siri fue desarrollado por Apple a partir de 2010. Cuando se lanzó su primera versión ya era capaz de conectarse con hasta 42 servicios diferentes, desde reservar una mesa en un restaurante hasta pedir un taxi.

Sólo era capaz de conversar en inglés. Esto cambiaría cuando dejó de ser una app que utilizaban sólo unos pocos miles de personas a que llegara integrado en el sistema operativo en la versión IOS 5 en el año 2011 del iPhone 4S. Desde entonces Siri ha evolucionado bastante. Ha tenido 4 versiones que han re-escrito su código desde cero, se le ha implementado el uso del Machine Learning, ampliado sus capacidades mediante la

librería SiriKit que permite la integración de apps de terceros y ha sufrido una interesante evolución en todos sus aspectos.

Estos últimos años parece que Siri quedó relegada a un segundo plano gracias a la fama que ha obtenido la competencia como el asistente personal de Google o los dispositivos de agentes virtuales de Amazon.

Pero parece que con la última versión iOS 12, Siri ha vuelto no como asistente de voz si no como el asistente de todo el dispositivo. Es la IA que sabe qué hacemos y nos sugiere cosas basadas en nuestra actividad.

SiriKit, como se ha mencionado anteriormente, es el nombre de la actual librería que permite implementar a Siri para interactuara con nuestras apps, a partir del uso de dominios que crean intenciones.



Ilustración 1 Siri

Basta con mantener pulsado unos segundos el “Home Button” de nuestro dispositivo Apple o pronunciando las palabras “Oye, Siri” y escucharemos dos tonos consecutivos que nos indican que Siri nos está escuchando y está lista para atender nuestras peticiones.



Ilustración 2 Siri

Pero, como se ha mencionado antes, Siri no es la única tecnología de asistente personal que existe actualmente en el mercado...

4.1.1.3 Google Assistant

Google Assistant es un asistente virtual desarrollado por Google que está disponible en dispositivos móviles y terminales domóticos.

En 2012, Google Voice Search ya nos permitía realizar consultas con sencillos comandos de voz para casi todas las aplicaciones de Google sin necesidad de teclear o abrir aplicaciones. Esto incluía comandos para la agenda, música, información de ocio...

Así, surgió Google Now, asistente personal inteligente desarrollado por Google que estaba disponible dentro de la aplicación Google Voice Search para Android. Fue incluido por primera vez en Android 4.1 ("Jelly Bean"), que se lanzó el 9 de Julio de 2012, y fue soportado por primera vez en el teléfono inteligente Galaxy Nexus.

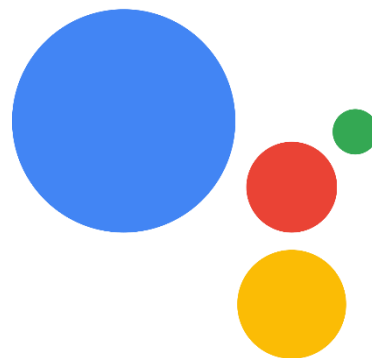


Ilustración 3 Logo de Google Assistant

En mayo de 2016 se reveló una nueva tecnología conocida como Google Assistant que, el CEO de Google, Sundar Pichai, explicó que fue diseñada para mantener una conversación entre dos personas y una experiencia que se extendía entre dispositivos. Se lanzó como parte de Allo (aplicación que estuvo disponible tanto para Android como para iOS que estaba basada en la comunicación directa con los números de teléfono) y Home,

y su diferencia principal con Google Now es que puede mantener conversaciones bidireccionales.

Esta tecnología era exclusiva únicamente para los smartphones Pixel y Pixel XL de Google. Más tarde, Google confirmó que estaban comenzando a habilitar el acceso al asistente a algunos dispositivos Android.

Además, junto al lanzamiento de Google Assistant, se lanzó un dispositivo físico con altavoz llamado Google Home. La mejor manera de entender Google Home es definiéndolo como un altavoz inteligente con las mismas funciones que el Google Assistant con la ventaja de que es un equipo independiente en el que podemos reproducir audio o usarlo como “cerebro” para controlar otros dispositivos.

El primer dispositivo de Google Home se anunció en mayo de 2016 como competidor de otro dispositivo de domótica que veremos a continuación, y se lanzó en Estados Unidos en noviembre de 2016, con lanzamientos posteriores en otros países durante todo 2017 y en español en julio de 2018.



Ilustración 4 Google Home

El 4 de octubre de 2017, Google anuncia “Google Home Mini”, una versión más pequeña y económica del Google Home. Este dispositivo lo podemos encontrar en Alemania, Australia, Austria, Canadá, Corea del Sur, Dinamarca, España, Estados Unidos (excepto Puerto Rico), Francia, India, Irlanda, Italia, Japón, México, Países Bajos, Noruega, Singapur, Suecia y Reino Unido



Ilustración 5 Google Home Mini

Este dispositivo salió al mercado a la vez que “Google Home Max”, una versión más grande y cara, la cual fue lanzada el 11 de diciembre de 2017. Este dispositivo sólo se encuentra disponible en Alemania, Canadá, Estados Unidos (excepto Puerto Rico), Francia y Reino Unido.



Ilustración 6 Google Home Max

Google Home se integra con un gran número de dispositivos, tanto de la marca como de terceros, lo que permite a los usuarios escuchar música, controlar vídeos y fotos, recibir noticias o controlar dispositivos enteramente por voz. Estos dispositivos de Google Home llevan integrada la automatización en casa.

El 9 de octubre de 2018, Google presentó Google Home Hub, que cuenta con una pantalla táctil de 7 pulgadas que se puede usar para proporcionar comentarios visuales para las consultas. Se lanzó al mercado el 22 de octubre. Este dispositivo aún no ha llegado a España y, a día de hoy, sólo se encuentra disponible en Australia, Estados Unidos (excepto Puerto Rico) y Reino Unido.



Ilustración 7 Google Home Hub



Ilustración 8 Dispositivos de domótica de Google

Pero Google no fue el primero en lanzar estos dispositivos de domótica...

4.1.1.4 Alexa

Alexa es el servicio de voz ubicado en la nube de Amazon disponible en los dispositivos de Amazon y dispositivos terceros con Alexa integrada. Fue utilizado por primera vez en los altavoces inteligentes Amazon Echo. Actualmente Alexa está disponible en inglés, alemán, japonés, francés, italiano y español.



Ilustración 9 Logo de Amazon Alexa

La ventaja con la que cuenta Alexa es que no se ve encerrada en las pantallas de nuestras pantallas si no que se puede colocar en cualquier parte y es capaz de resolver dudas y cumplir sus tareas sin que nadie se acerque a ella ni pulse ningún botón. Alexa siempre está encendida y dispuesta a escuchar.

En noviembre de 2014, Amazon anunció Alexa junto a Echo. Para crear Alexa, se inspiraron en la voz del ordenador y el sistema de conversación a bordo del Starship Enterprise en series de televisión y películas de ciencia ficción. Su nombre se escogió por el hecho de que la “x” es una consonante complicada y, de esta manera, también fácil de reconocer por el asistente virtual.

El primer dispositivo Echo que incluía Alexa fue Amazon Echo en su primera generación. Consiste en un altavoz cilíndrico de 9,25 pulgadas (23,5cm) de altura con un conjunto de siete micrófonos. A partir de noviembre de 2018, ya podíamos encontrar Amazon Echo en más de 40 países.

En marzo de 2016, Amazon presentó Amazon Echo Dot, una versión del tamaño de un disco de hockey diseñado para ser conectado a altavoces externos o para ser usado, por ejemplo, en una habitación como sustituto del Amazon Echo original. Quitando estas diferencias, las funcionalidades de los dos dispositivos son idénticas.

La segunda generación de este dispositivo salió al mercado el 20 de octubre de 2016. El precio disminuyó, se mejoró el reconocimiento de voz y ven disponible en diferentes colores.

Amazon Tap salió como una versión más pequeña y portable del Echo. Tap podía hacer las mismas funciones que el Echo pero, al tener una batería integrada, podía ser portable.

En abril de 2017, se presentó Amazon Echo Look como una cámara con Alexa integrada por 20\$ más que el Amazon Echo de primera generación. Este dispositivo puede proporcionar recomendaciones de conjuntos de ropa con inteligencia artificial, hacer fotos y grabar vídeos además de todas las características de Echo. Ofrece la característica clave de Amazon Alexa, pero con una cámara para hacer fotos panorámicas y grabar vídeos en 360 grados con inteligencia artificial para consejos de moda. AL principio solo

era posible adquirirlo con invitación, pero finalmente se hizo disponible al público el 6 de enero de 2018.

En mayo de 2017, Amazon presentó el Echo Show, que cuenta con una pantalla táctil de cristal líquido de 7 pulgadas que se puede usar para reproducir videos, hacer videollamadas (con su cámara frontal de 5 MP) y otras funciones. El 20 de septiembre de 2018, Amazon presentó una segunda generación de este Echo Show en el que incluía novedades como una pantalla más grande de 10 pulgadas, altavoces mejorados y una carcasa de malla.

El 27 de septiembre de 2017, Amazon Lanzó Echo Spot, un dispositivo esférico que tiene las mismas funciones que el mencionado anteriormente Echo Show. Su pantalla es circular de 2,5 pulgadas y parece un reloj de alarma. Su precio de venta es de 129,99\$

En este mismo evento donde se presentó el Echo Spot, también se introdujo al público el Echo Plus, que se lanzó el 31 de octubre de 2017. Comparte similitudes con el Echo de primera generación, pero también se duplica en su calidad como un aparato de domótica para conectar dispositivos inalámbricos inteligentes en la misma casa. En septiembre de 2018, se presentó una segunda generación de este dispositivo que incluía una carcasa de tela y un sensor de temperatura integrado.

En un evento enfocado a Alexa de Amazon en septiembre de 2018, Amazon anunció un nuevo dispositivo Echo diseñado para coches, Echo Auto. El dispositivo se conecta con el smartphone del cliente a través de la tecnología Bluetooth para ofrecer direcciones de tráfico, además de otras funcionalidades propias de Alexa. Este dispositivo salió al mercado a finales de 2018.

Echo input es un dispositivo de Amazon que no tiene altavoces. Para su correcto funcionamiento, debe de ser conectado a altavoces externos por una salida de audio.

A continuación, se lanzó Echo Link, una versión mejorada de Echo Input con puertos de audio adicionales y botones para controlar el volumen. También se presentó Echo Link Amp que tenía las mismas características que el Link, pero con un amplificador.

Actualmente existen varias generaciones de los dispositivos Echo de Amazon. Algunos de los que podemos encontrar en España son:



Ilustración 10 Amazon Echo Dot (3ª generación)



Ilustración 11 Amazon Echo (2ª generación)



Ilustración 12 Amazon Echo Plus (2ª generación)



Ilustración 13 Amazon Echo Spot

4.1.1.5 Cortana

Cortana es una asistente virtual creada por Microsoft para el sistema operativo Windows y versiones de éste.

Cortana se presentó por primera vez en la conferencia de desarrolladores de Microsoft BUILD (del 2 al 4 de abril de 2013) en San Francisco. Su desarrollo comenzó en 2009 en el equipo de productos Microsoft Speech. El equipo entrevistó a asistentes personales humanos. Estas entrevistas inspiraron una serie de características únicas en Cortana, incluida la función de “computadora portátil” del asistente.

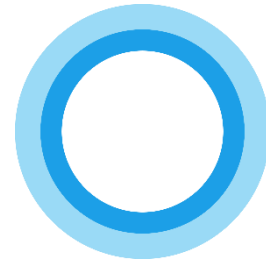


Ilustración 14 Logo de Cortana

En enero de 2015, Microsoft anunció la disponibilidad de Cortana para equipos de escritorio y dispositivos móviles con Windows 10 como parte de la fusión de Windows Phone en el sistema operativo en general.

El 26 de mayo de 2015, Microsoft anunció la disponibilidad de Cortana para equipos de escritorio y dispositivos móviles. Fue lanzado, junto con una versión de iOS, en diciembre de 2015.

Cortana es tu asistente digital realmente personal

Cortana se ha diseñado para ayudarte en tus tareas. Listo desde el primer día para proporcionarte respuestas y realizar tareas básicas, Cortana te irá conociendo con el tiempo, por lo que cada día te resultará más útil. Confía en Cortana para estar al tanto de tus avisos y trabajar en tus dispositivos.

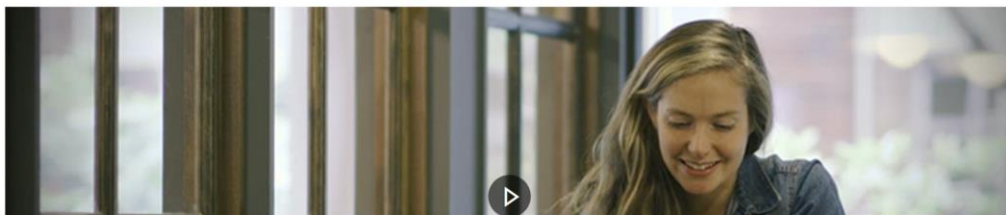


Ilustración 15 Cortana en la web de Microsoft

Durante el E3 2015 (Electronic Entertainment Expo, convención de videojuegos más importante de la industria), Microsoft anunció que Cortana vendría a la Xbox One (también de Microsoft) como parte de una actualización de Windows 10 diseñada universalmente para esta consola.

Cortana también está integrada en Microsoft Edge, el explorador incluido en Microsoft.

En mayo de 2017, Microsoft anunció junto a Harman Kardon INVOKE, un altavoz activado por voz que presenta Cortana. El altavoz premium tiene un diseño cilíndrico y

ofrece un sonido de 360 grados, la capacidad de realizar y recibir llamadas con Skype y todas las funcionalidades de las que dispone Cortana.



Ilustración 16 Harman Kardon Invoke with Cortana by Microsoft

4.1.1.6 Bixby

Bixby es un asistente virtual desarrollado por Samsung Electronics.

Se presentó el 20 de marzo de 2017 junto a los smartphones Samsung Galaxy S8 y S8+ pero también se puede cargar en dispositivos Galaxy antiguos que ejecuten Android Nougat.

Bixby representa un reinicio importante para S Voice, la aplicación de asistente de voz de Samsung presentada en 2012 con el Galaxy S III.

En mayo de 2017, Samsung anunció que Bixby llegaría a su línea de refrigeradores Family Hub 2.0, convirtiéndose en el primer producto no móvil en incluir el asistente virtual.

Bixby cuenta con 3 partes: Bixby Voice, Bixby Vision y Bixby Home.

- Bixby Voice: El usuario puede activar Bixby llamándolo o presionando prolongadamente el botón Bixby de su dispositivo Samsung. Este botón sólo tiene esta función y no es reprogramable.

- Bixby Vision: Integrado en la aplicación de la cámara y puede “ver” lo que se puede ver, ya que es esencialmente una cámara de realidad aumentada que puede identificar objetos en tiempo real, buscarlos en diversos servicios y ofrecer al usuario que los compre si están disponibles. También traduce textos, lee códigos QR y reconoce puntos de referencia o importantes.
- Bixby Home: es una lista de información de desplazamiento vertical con la que Bixby puede interactuar, por ejemplo, el clima, la actividad física y los botones para controlar sus dispositivos inteligentes para el hogar.



Ilustración 17 Asistente virtual de Samsung

4.1.1.7 MBUX

MBUX es el asistente personal desarrollado por Mercedes-Benz. Fue presentado en el CES de 2018 en Las Vegas. El primer vehículo que contó con este agente personal fue el Clase A con carrocería Hatchback. Con pronunciar las palabras “Hey, Mercedes” nuestro vehículo nos entiende y está listo para atender nuestras necesidades. No hace falta que, si tenemos frío, le pidamos que suba la calefacción. Simplemente con decir “Hey, Mercedes. Tengo frío”, el asistente nos entiende y subirá la temperatura un par de grados.

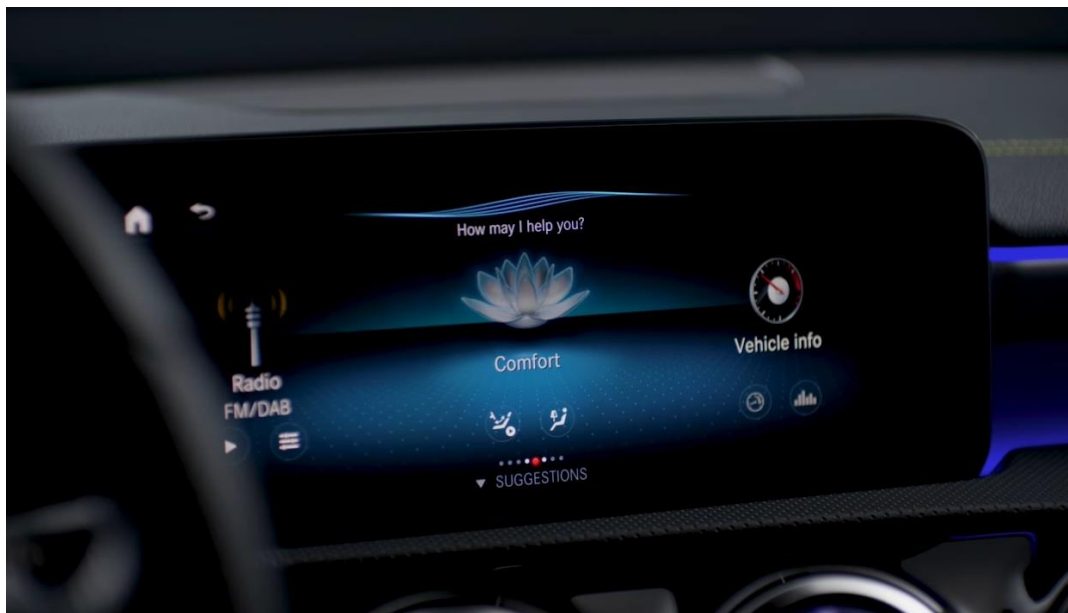


Ilustración 18 Pantalla de un coche Mercedes-Benz

Pero Mercedes-Benz no es la única empresa de automóviles que está integrando estos asistentes en sus vehículos. BMW también quiere usar esta tecnología, así como los coches del grupo PSA que están estudiando su desarrollo para el año 2020.

4.2 Chatbot

No podemos olvidar también la existencia de los chatbots. Pero ¿qué es un chatbot?

Es un programa informático con el que es posible mantener una conversación, tanto si queremos pedirle algún tipo de información o que lleve a cabo una tarea.

Es un término muy utilizado en el marketing digital ya que, utilizado eficazmente en empresas, puede dar lugar a experiencias de usuario más agradables e interacciones con el servicio de atención al cliente más rápidas y sencillas.

Las aplicaciones de un chatbot son infinitas. Esto quiere decir que un chatbot puede convertirse desde tu guía en un museo, hasta tu “personal shopper” en una tienda online de ropa.

4.3 Diferencias entre chatbot y asistente virtual

En primer lugar, la forma de desarrollo de estas tecnologías es distinta. Los asistentes personales son creados por grandes empresas con la ambición de que se conviertan en nuestro agente personal, resolviendo todas las dudas que puedan surgir en cualquier momento. Sin embargo, cualquier compañía puede poner en marcha el desarrollo de un chatbot para dinamizar sus comunicaciones empresariales y automatizar la relación con el cliente. Además, los chatbots y los asistentes personales no llevan a cabo las mismas funciones. Los primeros nacen con la finalidad de resolver una acción clara con un objetivo concreto, habitualmente enfocado a resolver preguntas frecuentes, agilizar el trabajo de atención al cliente, etc., mientras que el objetivo de los asistentes virtuales es muy amplio. Tampoco se desarrollan en el mismo entorno. Los chatbots suelen estar integrados en páginas web, apps de mensajería, redes sociales o aplicaciones. Los asistentes personales nacen en sí mismos como una nueva aplicación en el móvil y se alojan en un entorno completamente diferente como pueden ser unos altavoces o dispositivos de domótica.

Vamos a ver algunos de los chatbots más conocidos.

4.3.1 Sara

Sara es el chatbot del servicio de mensajería Correos que ayuda a los usuarios a encontrar información y resolver dudas con sus propias palabras, en lenguaje natural.

El chatbot se implementó en la página web de Correos el 23 de febrero de 2012 con la finalidad de transformar y modernizar la imagen corporativa de la compañía abriendo nuevos canales de comunicación con sus clientes.



Ilustración 19 Asistente virtual de Correos, Sara

Aunque parece que el asistente virtual llamado Sara como tal ya ha desaparecido de la web de Correos, siguen manteniendo esta forma de atención al cliente mediante un chatbot (¿sin nombre? Ver [Voz de mujer en los asistentes virtuales](#))

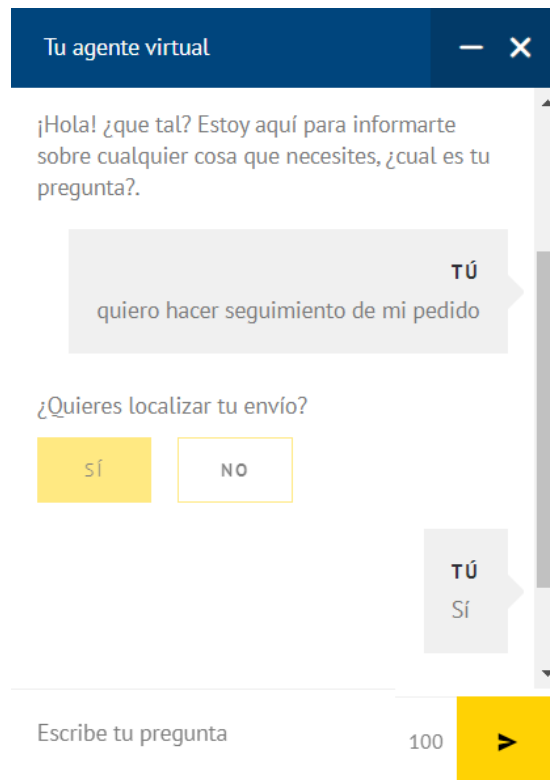


Ilustración 20 Nuevo asistente virtual de Correos

4.3.2 Irene

Irene es el asistente virtual de la red española de ferrocarriles, RENFE. Fue implementado en la página web de Renfe el 9 de junio de 2010. Irene admite conversaciones en lenguaje natural, tanto escrito como hablado, lo que permite al usuario realizar una pregunta como si se tratara de un operador.

En 252 días, desde que se implementó el sistema por primera vez hasta el 14 de febrero de 2011, Irene registró 2.048.383 accesos para solicitar información. El 69% fueron preguntas relacionadas con el negocio (horarios, precios, descuentos, compra equipajes...) y el 18% fueron actividades tangenciales (consignas, autobuses y metro).

La pregunta más habitual fue “¿Pagan los niños de 2 años?”



Ilustración 21 Asistente virtual de RENFE, Irene

Una vez conocidos tanto los asistentes virtuales como los chatbots puede parecer que el concepto es similar o casi el mismo. Vamos a ver algunas diferencias entre estas dos tecnologías.

4.3.3 Hispabot-Covid19

Durante la pandemia que atacó al mundo en 2020, el Gobierno estableció en abril de este año un servicio de chatbot a través de WhatsApp para responder a las principales cuestiones relacionadas con el Covid-19. Esta herramienta se denominó “Hispabot-Covid19” y es principalmente un canal de consulta.

Para acceder a este servicio, sólo tenemos que guardar como contacto el número de teléfono “+34 600 802 802”. Una vez guardado, sólo tenemos que abrir la aplicación de WhatsApp, buscar este número en nuestra agenda y escribir “Hola” en el chat para activar la conversación. El servicio, tras dar la bienvenida, informa sobre los temas sobre los que puede aportar información.

Este servicio de chatbot permite a los ciudadanos obtener respuestas inmediatas a las preguntas más comunes sobre el coronavirus durante las 24 horas del día. El sistema ha sido testado con más de 200 preguntas que se pueden formular de 1.000 formas diferentes y usa información procedente de fuentes del Ministerio de Sanidad y otros organismos oficiales y relativa a síntomas de la enfermedad, medidas de prevención, información para la protección, cifras actuales, teléfonos de contacto, etc.

El objetivo principal de este canal era el de reducir la presión sobre las líneas telefónicas de atención sanitaria, ofreciendo una alternativa de información sencilla y disponible en todo momento.

A día de hoy el servicio de Hispabot-Covid19 ha quedado suspendido.

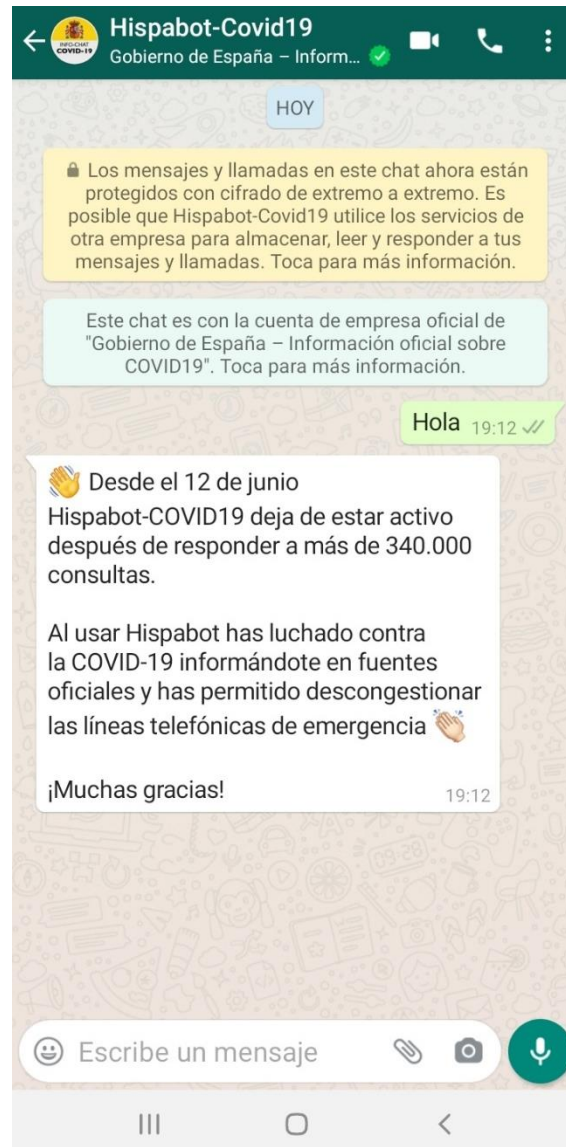


Ilustración 22 Hispabot-Covid19, chatbot para obtener información sobre el Coronavirus

4.4 Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP)

Procesamiento del Lenguaje Natural (PNL) o “Natural Language Processing” (NLP) es una tecnología que no es nueva. Sin embargo, su evolución en los últimos años ha ganado mucha fuerza, y ha crecido exponencialmente gracias a la gran cantidad de datos disponibles, la capacidad de computación actual y los avances algorítmicos.

Es un área dentro de la inteligencia artificial y la lingüística aplicada que estudia las interacciones entre humanos y máquinas mediante el uso del lenguaje natural. En particular, se enfoca en procesar las comunicaciones humanas, dividir las en partes, e identificar los elementos clave del mensaje. Con la Compresión del Lenguaje Natural o Natural Language Understanding (NLU), se logra que las máquinas logren comprender y manipular el lenguaje humano.

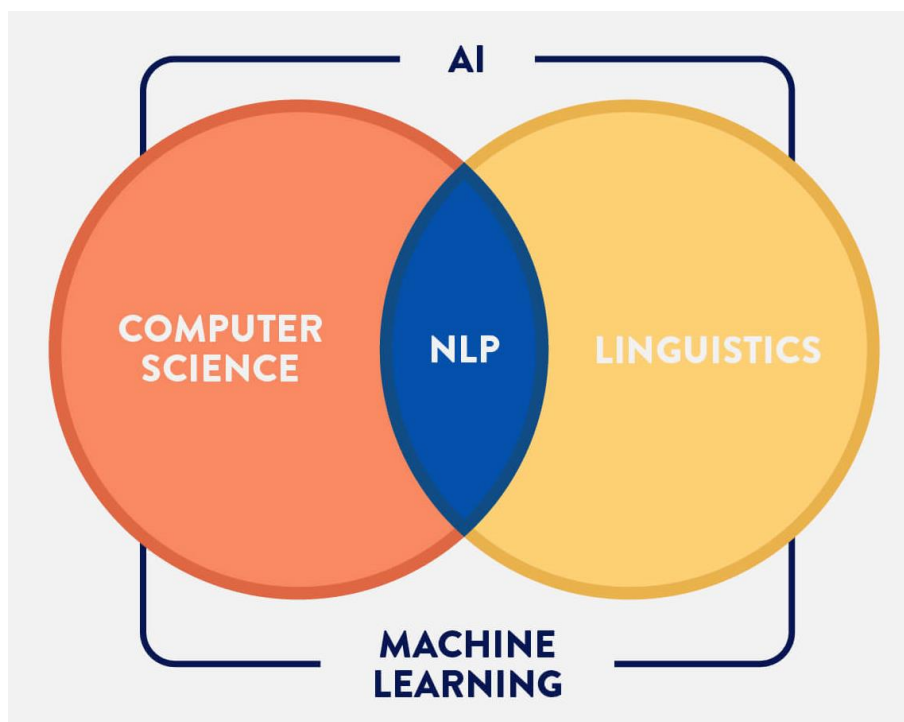


Ilustración 23 ¿Qué es NLP?

Los asistentes virtuales o chatbots son una de las utilidades de NLP más populares, pero no la única. Además, es importante entender que el NLP no proporciona inteligencia a los chatbots si no que sólo les da capacidad de procesar y generar lenguaje humano.

Muchas veces, cuando se habla de NLP algunas personas sólo lo relacionan con los chatbots como se va a ver a lo largo de este proyecto, pero ahora vamos a ver que el NLP tiene otros usos.

- Comprensión del Lenguaje Natural (NLU) es parte del procesamiento del lenguaje natural, responsable de interpretar mensajes como los humanos y comprender su significado e intención. Para que el sistema funcione correctamente, es necesario utilizar un lenguaje específico, reglas gramaticales, conjunto de datos de teoría semántica y pragmática (para comprender el contexto y la intención).
- Recuperación de información (RI o IR) o Information Retrieval es un campo en el área de la informática cuya misión es la de procesar el texto de un documento para que partes específicas se puedan recuperar basándose en palabras clave. Por ejemplo, tecnologías como la extracción de información estructurada (que le permite obtener el contenido de texto que está buscando en un documento) o responder a las preguntas de los usuarios (devolver respuestas de una serie de respuestas a consultas que ya existen y son compatibles con la consulta. Está asociado a las palabras clave).
- Reconocimiento y síntesis del habla procesan los mensajes en el habla humana, los convierte a texto, los interpreta y entiende su intención y posteriormente genera una respuesta de texto y la convierte de nuevo en habla humana mediante síntesis. La síntesis del habla o de voz permiten a las máquinas generar y reproducir el habla en lenguaje natural.
- La tracción automática es un área de investigación que se encuentra dentro de la lingüística computacional que estudia los sistemas que son capaces de traducir un mensaje a diferentes idiomas. Por ejemplo, Google, una de las empresas que más ha invertido en estos sistemas de traducción, utiliza junto a su traductor un motor estadístico propio.
- Detección de sentimientos o emociones. Uno de los usos más modernos del NLP es el del análisis del sentimiento. Es una técnica de machine learning, basada en el procesamiento del lenguaje natural, que pretende obtener información subjetiva de una serie de textos o documentos.

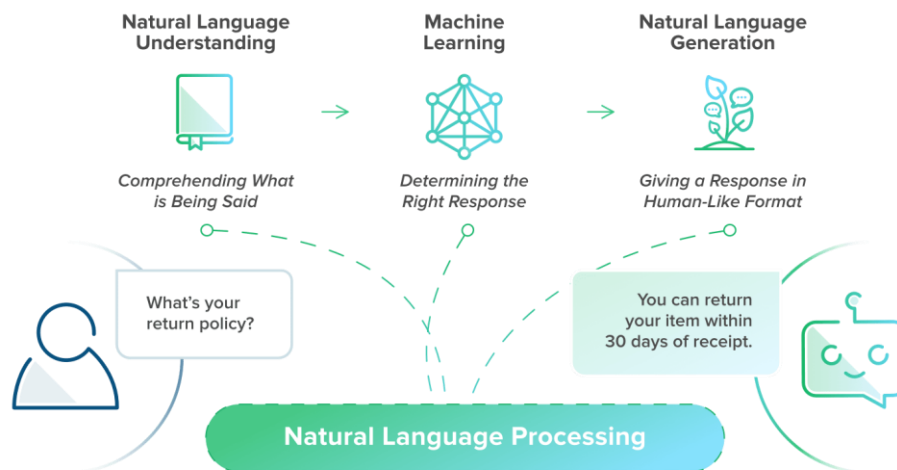


Ilustración 24 ¿Cómo funciona el NLP?

4.5 Voz de mujer en los asistentes virtuales

Siri, Cortana, Alexa... Todos los asistentes personales que conocemos tienen voz de mujer, pero ¿por qué?

Lo cierto es que tanto los GPS como los asistentes tienen voces femeninas por defecto (Google y Apple permiten ponerle voz masculina, pero Amazon o Microsoft, no). La razón detrás de esto está basada en varios estudios. Las voces femeninas fueron las más elegidas por los usuarios que hicieron las pruebas para empresas como Apple, Amazon o Microsoft, tanto por hombres como por mujeres. Además, dos estudios independientes revelaron en 2017 que tanto los hombres como las mujeres prefieren una voz femenina por ser más “agradable y comprensiva”. El tono usado es directo y agradable y cuentan con características que le dan la impresión al usuario que está interactuando con alguien inteligente, divertido, versado, comprensivo, atento y amable.

Sin embargo, parece que no todo el mundo está de acuerdo con esto ya que *“perpetua un estereotipo de género y dificulta el cambio social, ándonos a una desigualdad que se necesita erradicar”*.

La página de Twitter de la AHIGE (Asociación Hombres por la Igualdad de Género) publicaba el 28 de noviembre de 2018 en su cuenta el siguiente tweet junto a estas imágenes:



AHIGE Asociación Hombres por la Igualdad de Género
@Ahigeorg



Estudios dicen que usuarios de todos los géneros prefieren interactuar con mujeres en lugar de masculinas. Esto no hace sino perpetuar un estereotipo de género y dificultar el cambio social, atándonos a una desigualdad que necesitamos erradicar
[#VocesEnIgualdad](#)

Ilustración 25 Twit de la AHIGE en Twitter



Ilustración 26 Imágenes subidas al perfil de Twitter del AHIGE

Gracias a este tweet, Correos pensó que sería buena idea cambiar su estrategia y contestó lo siguiente:



En respuesta a @Ahigeorg @canaltango y @MujeresIgualdad

Oído cocina! Nos dicen en recursos humanos que están ya con el papeleo. Así que Sara, tenemos nuevo fichaje a la vista! En breve os presentaremos a Alberto!! 🙋
#VocesEnIgualdad

8:04 p. m. · 28 nov. 2018 · Twitter Web Client

3 Retweets 4 Tweets citados 21 Me gusta

Ilustración 27 Twit subido al perfil de Twitter de Correos

¿Es posible que este nuevo asistente virtual en la página de atención al cliente de Correos se trate de “Alberto”?

4.6 Chatbot para la reserva de hoteles

Antes de comenzar el desarrollo del proyecto, se ha hecho un análisis previo de las formas actuales en las que se puede hacer una reserva en un hotel. A continuación, se definen las opciones posibles que se han dividido en formas de reservar “offline” y “online”:

Offline:

- Contactando directamente con el hotel en su recepción

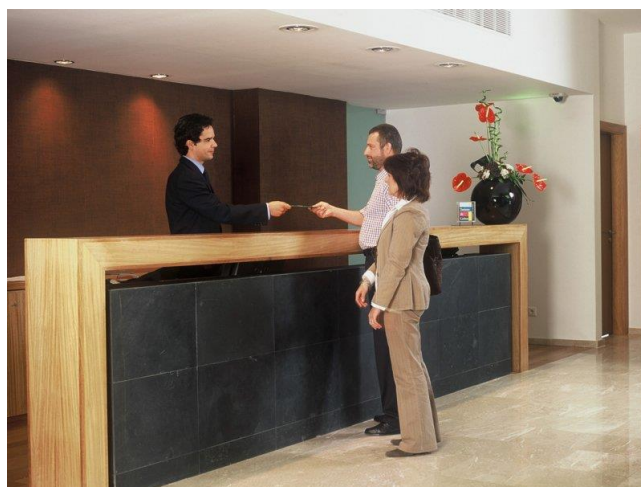


Ilustración 28 Recepción de un hotel

- A través de un teléfono del hotel dispuesto para reservas

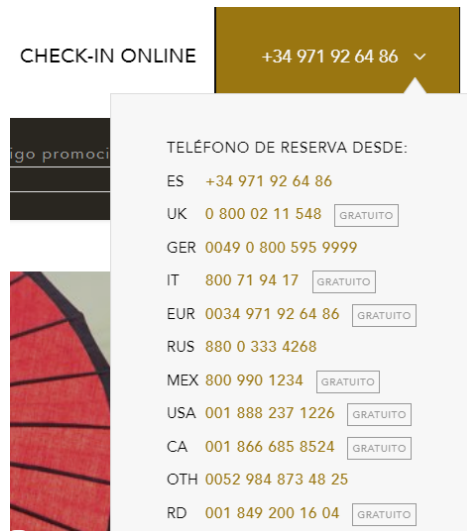


Ilustración 29 Página web del Grupo Hoteles Palladium

- Mediante una agencia de viajes



Ilustración 30 Agencia de Viajes de "El Corte Inglés"

Online:

- Mediante la propia página web del hotel

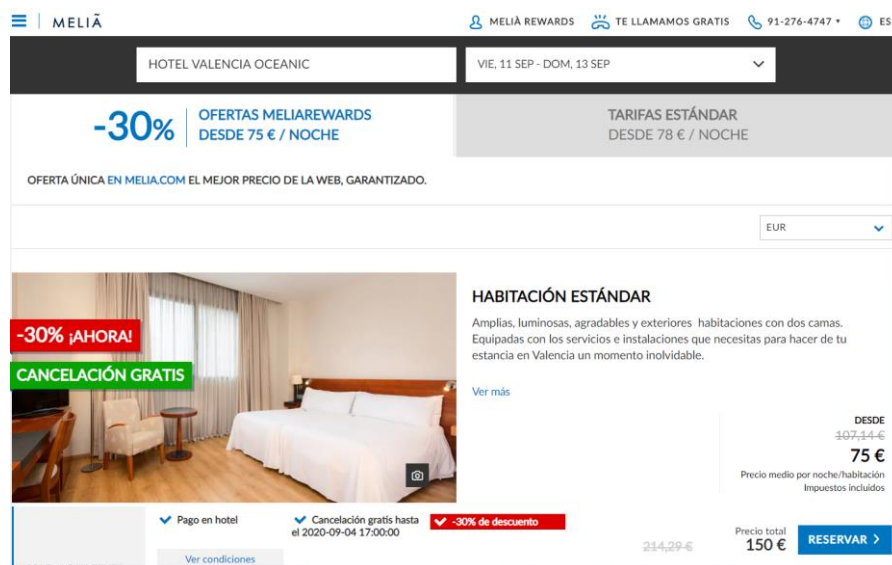


Ilustración 31 Web de Hoteles Meliá

- A través de Internet, mediante uno de los numerosos portales de reservas de viajes que existen en la actualidad (Destinia.com, Logitravel.com, Expedia.com, Atrapalo.es, Booking.com...)

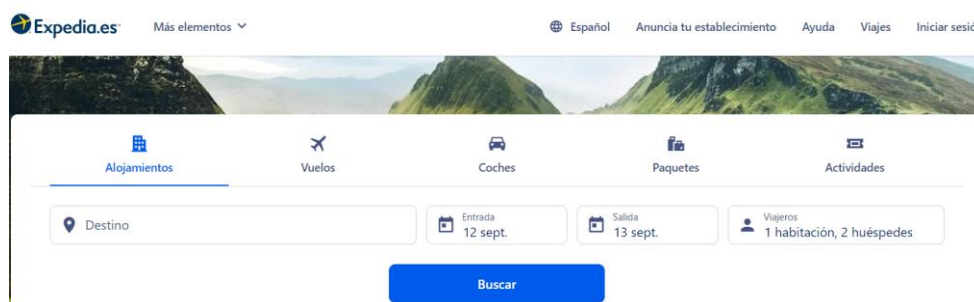


Ilustración 32 Expedia.com

- Mediante correo electrónico que deberá estar indicado en su página web



Ilustración 33 Página web del hotel Palacio García Quijano

- A través de un chatbot integrado en la propia página web del hotel con el que puedes interactuar para que, a través de unas sencillas preguntas, ser capaz de ofrecerte el mejor precio de sus habitaciones.

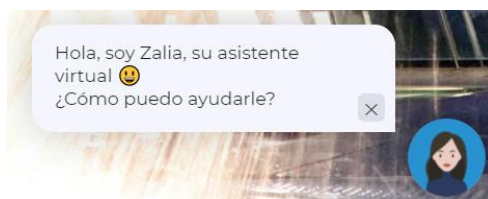


Ilustración 34 Zalia, chatbot de la página web de Granada Palace Hotel

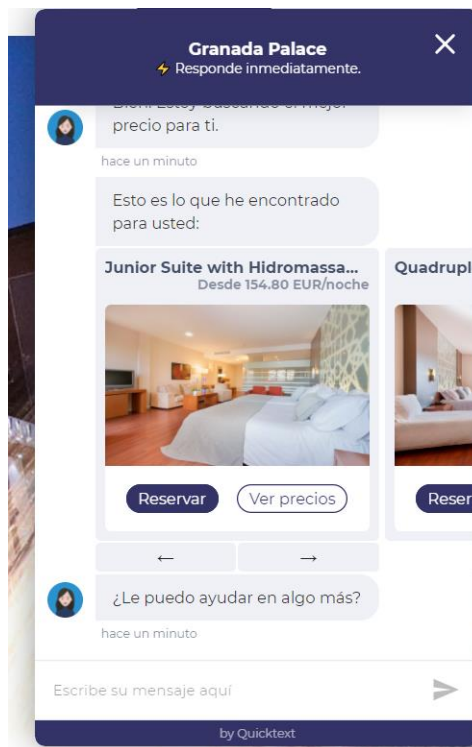


Ilustración 35 Chatbot recomendando habitaciones que más se ajustan a los parámetros introducidos

- Estos chatbots concretamente, sólo nos recomendarán la mejor habitación basada en nuestras necesidades. La reserva se continuará a través de la interfaz web de reserva del propio hotel. También proporcionan atención al cliente como si de un agente humano se tratase. Pueden responder las consultas de los clientes en tiempo real y 24 horas al día
- **Chatbot/Voicebot para agencias de viajes.** Estos bots son capaces de reservar una habitación de hotel entre todos los hoteles del mundo (que estén dados de alta en Internet) simplemente chateando con él o usando su voz. Expedia.com hace uso de esta tecnología.

4.7 Chatbot de Expedia.com

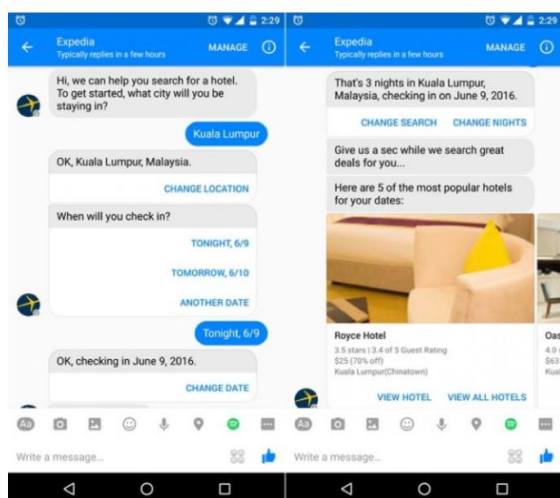
Expedia es una Online Travel Agency (OTA) con sede en Estados Unidos y delegaciones en 31 países de todo el mundo. Nacida en el propio seno de Microsoft alrededor del año 1994 para ser vendida posteriormente a USA Networks.

Es considerada una de las OTAs líderes del sector con más de 500.000 hoteles registrados y una información basada en la opinión de 35.000 comentarios

El chatbot de Expedia está disponible tanto para Facebook Messenger como para Amazon Alexa Skills (ambos sólo disponibles en inglés) Esta información viene dado por una página web llamada Chatbotguide.org:



Facebook Messenger Bot

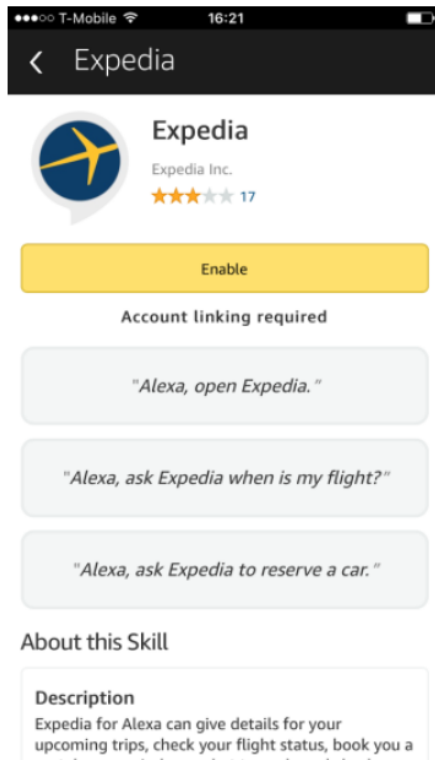


Try it out

- Main FB account
- English only
- Hotel search only
- Redirect to provider webpage for booking
- Booking confirmations received inside Messenger for bookings started in Messenger

Ilustración 36 Interactuar con el chatbot de Expedia a través de Facebook Messenger

Amazon Alexa Skill



[Try it out](#)

[Video](#)

- Links to user's Expedia account
- Personalized
- Functionality:
 - Flight status
 - Car rentals
 - Check loyalty points

Ilustración 37 Interactuar con el chatbot de Expedia a través de Amazon Alexa Skills

El chatbot no está disponible en España aún por lo que, en estos momentos, no podríamos realizar una reserva con él.

Una vez más, este chatbot sólo nos recomienda la mejor habitación basada en nuestros filtros. El resto de la reserva se realizará de forma manual a través de la web de Expedia.

4.8 Chatbot de Booking.com

Booking, una empresa operativa desde 1996 que surgió como una startup en 1996, se ha convertido en una de las empresas con mayor crecimiento en lo que respecta a agencias de viajes en línea. En mayo de 2016 anunciaba su despliegue de una herramienta de chat para que los usuarios de su plataforma pudieran realizar preguntas sobre su estancia o sobre el hotel que piensan reservar. En diciembre de 2017, Booking comunicaba que este servicio de chat (conocido por Booking Assistant) se expandía por todo el mundo (en inglés) en forma de piloto y que gestionaría el 30% de las solicitudes de los clientes de forma automática en menos de 5 minutos.

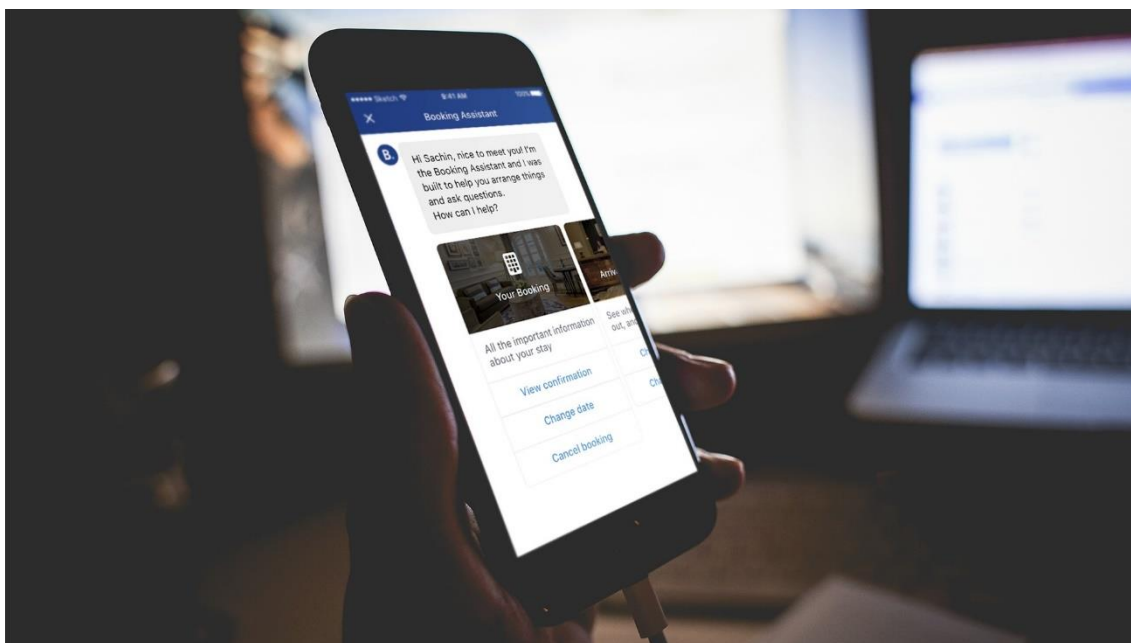


Ilustración 38 Booking Assistant

“Según un estudio reciente llevado a cabo por Booking.com con 19,000 viajeros de 26 países, el 50% de los usuarios no tienen una preferencia concreta sobre quién se encarga de sus solicitudes, sea una máquina o una persona, mientras reciban respuesta. Si además tenemos en cuenta los datos de Booking.com, que indican que el 80% de los clientes prefieren tener herramientas que les permitan obtener la información que necesitan fácilmente ellos mismos, Booking Assistant se adapta a las necesidades de los viajeros que quieren contar esa ayuda de forma inmediata y sin tener que ponerse en contacto con atención al cliente por los canales tradicionales, como teléfono o e-mail. Además, el chatbot ofrece una experiencia híbrida, ya que el soporte humano sigue estando disponible en la misma interfaz, sin necesidad de usar otros canales para conseguir ayuda.” - <https://news.booking.com/bookingcom-amplia-servicio-de-chatbot-booking-assistant--a-todo-el-mundo/>

Desgraciadamente, a día de hoy, en España no se encuentra disponible este servicio.

4.9 Plataformas que soportan bots

Como se viene hablando a lo largo de este proyecto, hemos visto que un bot se pueden integrar en numerosas plataformas gracias a los grandes avances de la IA. Es por esto que se están convirtiendo en una de las grandes promesas de nuestra sociedad debido a que pueden encontrarse cada vez más en grandes plataformas, diferentes campos de aplicación y es mayor el número de empresas que los reclaman para aumentar su productividad. Dónde se decida integrar el bot será decisión del cliente que, dependiendo de los usuarios a los que vaya dirigido su negocio y por los canales por los que recibe sus interacciones, se decantará por una integración en una plataforma u otra. Estos bots pueden ser integrados en telefonía o en plataformas basadas en texto.

4.9.1 Telefonía

Cada vez son más empresas que buscan reducir costes en su servicio de atención al cliente, reduciendo el número de agentes de su Contact Center. Para ello, estas compañías buscan integrar bots en sus principales números telefónicos de atención al cliente consiguiendo de esta manera un incremento en la productividad y más clientes satisfechos reduciendo su tiempo de consulta. A continuación, se da un ejemplo de uno de los servicios de bots en telefonía más importantes de España.

4.9.1.1 “1004” de Telefónica

El número de teléfono “1004” es el número de prestación del servicio de información y atención a clientes de Movistar. A día de hoy, este servicio sigue siendo el proyecto de lenguaje natural más grande de Europa.

El servicio comenzó como una manera de poner en contacto al cliente que llamaba por una avería o para pedir información con un agente de Telefónica. Esto resultaba en una mala experiencia para el cliente por los altos tiempos de espera y en un coste elevado para la compañía.



Ilustración 39 Campus Distrito Telefónica de Madrid en Las Tablas

Ante el alto número de llamadas que se hacían al “1004”, Telefónica realizó una aplicación de autoservicio basada en lenguaje natural que comenzaba con una pregunta abierta como “¿Cómo puedo ayudarle?”, permitiendo de este modo a los clientes describir sus necesidades con sus propias palabras, evitando la navegación a través de unos menús complejos. Esto dio por consecuencia una mayor satisfacción del cliente y una reducción de costes significativa. Mediante unas pocas interacciones, se recopila toda la información necesaria para enviar esta información al mejor agente disponible que cumpla los requisitos para resolver la consulta del cliente.

Según indica la propia compañía, los niveles de satisfacción de los clientes aumentaron en un 10%, logrando unos niveles de automatización de más del 88%.

Este servicio funciona las 24 horas del día, los 7 días de la semana reduciendo la duración de las llamadas y el número de peticiones de ser asistido por un agente.

4.9.2 Basado en texto

Las plataformas sobre las que integrar el bot de una compañía dependerán de las necesidades de ésta, de cuál sea el canal más usado por sus clientes... Las plataformas más comunes sobre las que las empresas prefieren integrar sus chatbots son las siguientes:

- Facebook Messenger
- Workplace de Facebook
- WhatsApp
- Telegram
- LINE
- Slack
- Twitter
- Skype
- Viber
- LINE
- Hangouts Chat
- Etc.

4.10 Herramientas para crear un chatbot

Aunque hoy en día la creación de un chatbot pueda asustar ya que lo primero que pensamos es en programación compleja, necesidad de altos conocimientos en Machine Learning, lenguaje natural, invertir millones en su desarrollo... pero la realidad es que pueden ir desde los más sencillos y fáciles de hacer hasta los más sofisticados y con bases de datos impresionantes. Es una tecnología realmente útil incluso para pequeños negocios pues la tecnología ha cambiado las expectativas de los usuarios que, ahora esperan que sus dudas sean atendidas de manera rápida y personalizada.

A continuación, recopilo las herramientas de creación de chatbots desarrolladas por las principales empresas del mundo que usan las increíbles tecnologías que tienen sus principales asistentes virtuales.

4.10.1 Amazon Lex

Amazon Lex es un servicio para la creación de interfaces de conversación de texto y voz en cualquier aplicación. Ofrece las funcionalidades de aprendizaje profundo avanzadas del reconocimiento automático de voz para convertir voz en texto y tecnología de comprensión del lenguaje natural para reconocer la intención del texto, lo que permite crear aplicaciones con experiencias de usuario muy interactivas y conversaciones realistas. Además, la tecnología de Amazon Lex pone las tecnologías de aprendizaje profundo de Amazon Alexa en manos de cualquier desarrollador, lo que permite crear con relativa rapidez y facilidad chatbots con lenguaje natural sofisticados.



Ilustración 40 Logo de Amazon Lex

Gracias a Amazon Lex, se podrá crear un chatbot para aumentar considerablemente la productividad de, por ejemplo, un Contact Center, automatizar tareas sencillas e impulsar la eficiencia operativa de la compañía.

Una de las grandes ventajas de usar Amazon Lex es la sencilla integración con sus servicios de AWS.

Además, no conlleva costos anticipados ni cargos mínimos. Incluso cuenta con una capa gratuita para probar Amazon Lex fácilmente sin ninguna inversión inicial.

4.10.2 IBM Watson Assistant

IBM Watson Assistant es la solución empresarial de IBM para que las empresas puedan crear sus propios asistentes virtuales. El proyecto surge después de que Amazon lanzase al mercado Amazon Lex.

Es importante no confundir IBM Watson con Watson Assistant ya que, el primero, como comentamos al principio del proyecto, es la Inteligencia Artificial de IBM y el segundo es la solución de asistentes virtuales para empresas.

Como hemos dicho, Watson Assistant nos ayuda a crear un asistente con su propia marca en cualquier dispositivo, aplicación o canal. El asistente se conecta a los recursos de relación de cliente que ya utiliza para ofrecer una experiencia de relación y una resolución de problemas unificada y atractiva para el cliente.

Una de las principales claves de éxito de esta herramienta es que proporciona a los desarrolladores la opción de aislar los datos que recoge el chatbot en una nube privada, de esta forma, se puede proteger el conocimiento generado por las interacciones entre el usuario y el asistente. Los usuarios pueden interactuar con la aplicación del desarrollador a través de una variedad predefinida de canales de texto y voz. También les brinda la posibilidad de personalizar la interfaz para que no parezca que el asistente trabaja con la plataforma de Inteligencia Artificial Watson.



Ilustración 41 Logo de IBM Watson

4.10.3 Dialogflow (antes API.AI)

Este proyecto se va a realizar mediante la herramienta de Google “Dialogflow”, una herramienta de desarrollo de interacción “humano-máquina” basadas en conversaciones en lenguaje natural. Las interfaces de voz y de conversaciones creadas con Dialogflow funcionan con una amplia gama de dispositivos, incluidos teléfonos móviles, dispositivos portátiles, automóviles, altavoces y otros dispositivos inteligentes. Es compatible con más de 14 idiomas. También incluye una herramienta de análisis que puede medir el compromiso o las métricas de sesión como patrones de uso, problemas de latencia, etc.

La herramienta tiene una serie de ventajas; usa el aprendizaje automático propio de Google como el Google Cloud Speech-to-Text para entender lo que dicen los usuarios, puedes implementar tu agente en otras plataformas populares como Facebook, Messenger, Slack, Twitter y en una docena más de plataformas y código que se implementa en el agente como un webhook llamado Fulfillment.

Se trata de uno de los frameworks más populares para la creación de asistentes. El factor bajo costo y su facilidad de uso es una de las claves del éxito para Dialogflow ya que anteriormente estos frameworks tenían unos precios de licencia bastante elevados. En cambio, Google permite usar sus herramientas de forma gratuita para un uso básico.

No obstante, si se le va a dar un uso mayor, este coste se irá incrementando en función de las interacciones que reciba. Este bajo coste ha supuesto que empresas como IBM que disponen de otros frameworks de creación de asistentes, se hayan visto obligadas a bajar sus precios para poder competir contra Dialogflow.

Algunas empresas que utilizan actualmente esta herramienta para la creación de chatbots son COMCAST, Domino’s Pizza, Giorgio Armani, Ticketmaster, Mercedes-Benz, etc.

Vamos a ver un ejemplo de una de estas empresas...



Ilustración 42 Logo de Dialogflow

4.10.3.1 Domino's Pizza

En agosto de 2016, Domino's Pizza lanzó la campaña @Domthechatbot en la que ofrecía la posibilidad de hacer los pedidos a través de su propio chatbot, DOM. Esta campaña tenía como objetivo que los clientes pudieran pedir una pizza de una forma más divertida.

DOM permitía a cualquier usuario de Facebook encargarse un pedido simplemente chateando con él a través de la aplicación de Facebook Messenger como si de un amigo más de nuestra lista se tratase. El chat funcionaba de la siguiente manera; un usuario escribir en el chat de DOM la palabra PIZZA, el chatbot contestaba automáticamente con los detalles del pedido. La primera vez que hacías un pedido te obligaba a contestar una serie de preguntas para conocer tus preferencias y enviarte promociones acordes a tus gustos para tus próximos pedidos.

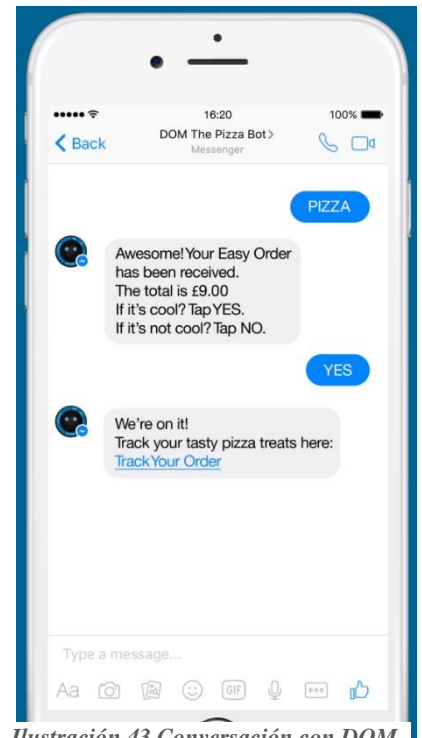


Ilustración 43 Conversación con DOM

El lanzamiento de esta campaña tuvo lugar en Reino Unido y en Irlanda.

4.11 Análisis de mercado

Existen numerosas empresas dedicadas exclusivamente a la creación de bots conversacionales. Estas empresas no pretenden desarrollar un chatbot para una agencia de viajes online como puede ser Booking o Expedia, si no que desarrollan chatbots para hoteles concretos.

A continuación, se va a dar un par de ejemplos de empresas que hacen esto:

4.11.1 QuickText

Esta herramienta permite mejorar la comunicación de las empresas con sus clientes de manera sencilla, eficiente y muy efectiva. Es capaz de integrarse con diferentes fuentes de datos, gestionar la comunicación con el cliente por diferentes medios. Por ejemplo: un live chat instalado en la web del hotel, a través de SMS, Facebook Messenger... Permite automatizar entre 70 y 80% de las interacciones.



Ilustración 44 Logo de QuickText

El chatbot que desarrollan se llama Zoe y es capaz de entender diferentes idiomas. Habla portugués, inglés, español, alemán, italiano, francés, holandés, checo y ruso.

También es capaz de captar los datos del cliente como el nombre, el teléfono, el email... para facilitar nuestra labor comercial, ayudándonos a contactar con el cliente cuando sea necesario para terminar la venta

Tiene plena funcionalidad para móviles y compatibilidad con los navegadores más extendidos en el mercado como Internet Explorer, Chrome, Firefox o Safari.

Tiene compatibilidad con la web del hotel del cliente, con su página de Facebook, su Twitter, Telegram...

Ofrece también la posibilidad de conectar al cliente con un agente real del hotel para una atención más personalizada. QuickText además cuenta con una aplicación móvil y software para que los hoteleros puedan ver la reacción de Zoe e intervenir de manera humana si es necesario. Son herramientas que facilitan enormemente la adopción y el uso del personal del hotel (especialmente de los recepcionistas).

La gran ventaja de Zoe es que podemos ver la cotización de las reservas en tiempo real. Permite al cliente que lo use saber cuánto cuesta una estancia concreta para un número de personas concreto, poder concretar el número de adultos y niños que se van a alojar, así como diferencias precios según las edades de estos. También nos ofrece, no sólo la habitación más barata, si no todas las habitaciones y/o tarifas disponibles facilitando así el upselling de productos superiores. Una vez cotizado, Zoe nos facilita el link de reserva para finalizar la interacción de una manera sencilla.

En la siguiente imagen se puede ver una conversación de ejemplo de un cliente reservando una habitación utilizando Zoe de QuickText.

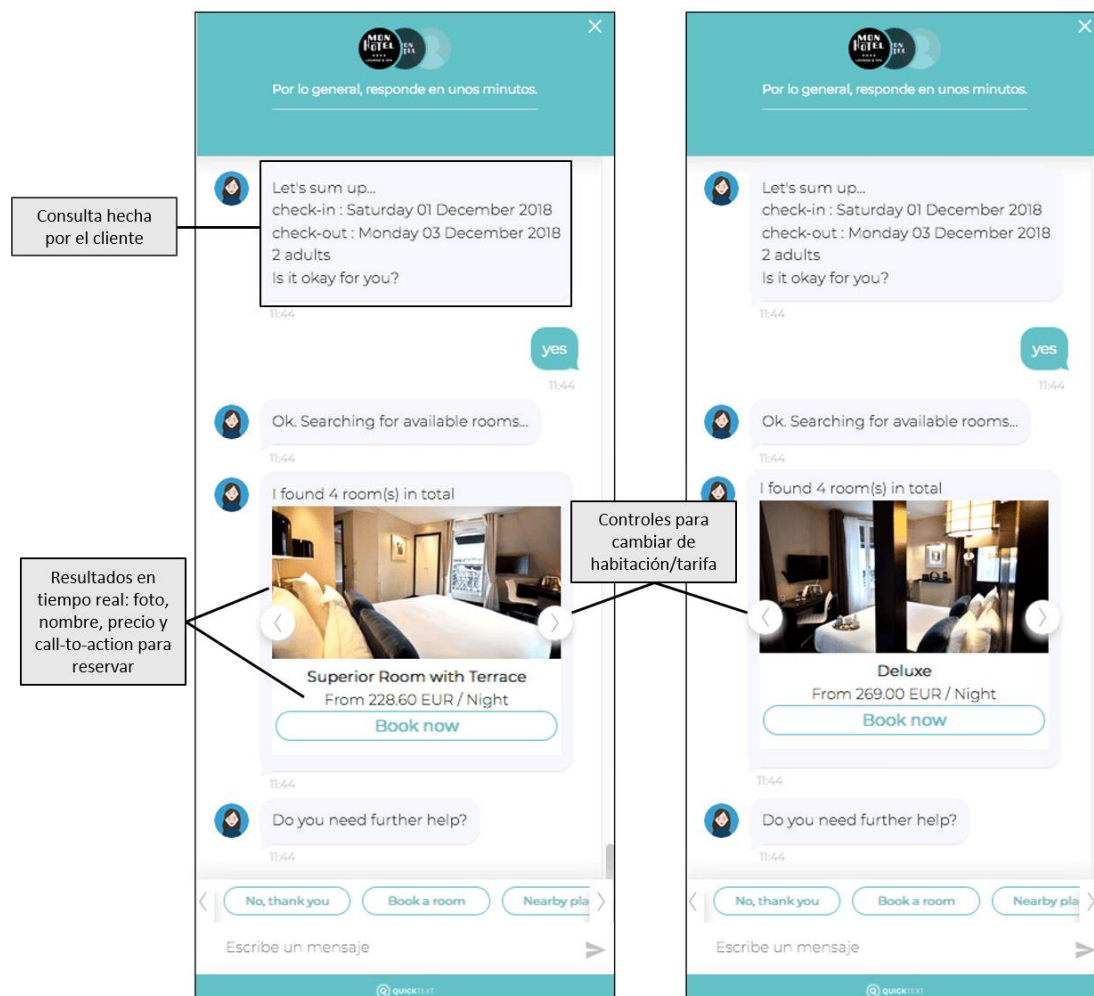


Ilustración 45 Interacción de chat con Zoe de QuickText

Algunos de los clientes más importantes de QuickText son Intercontinental Hotels Group, Louvre Hotels Group, etc.

4.11.2 Güelcom

Güelcom es una plataforma online desarrollado por Levelbots donde los hoteles y apartamentos turísticos pueden crear y gestionar un chatbot para su web o página de Facebook. El chatbot que se incorpora en la web o en Facebook es un bot conversacional, popularmente conocido como un asistente virtual, con capacidad de dar respuestas automáticas a las peticiones de los usuarios a través de un chat. Este chatbot desarrollado por Güelcom permite hacer una reserva directa, proporciona información turística del lugar del destino y ofrece una asistencia al cliente 24 horas durante los 365 días del año para realizar cualquier consulta del alojamiento.



Ilustración 46 Logo de Güelcom

Este chatbot que se configura en los hoteles y apartamentos turísticos ofrece:

- Atención al cliente 24/7 todos los días del año
- Inmediatez de respuestas a todas las preguntas que tienen que ver con la información del alojamiento. También ofrece recomendaciones turísticas durante la estancia del huésped en el hotel.
- Además, la principal característica que hace que “pueda” competir con Hoteling, es un canal de venta directo a través del cual se puede reservar una habitación directamente



Ilustración 47 Interacción con el chatbot de Güelcom

Este desarrollo se puede hacer sin conocimientos previos en programación.

Güelcom se trata de una empresa fundada por tres jóvenes sevillanos la cual surge a raíz de otra idea de un chatbot que recomendaba bares y restaurantes de Sevilla. El éxito fue tal que muchas empresas se pusieron en contacto con ellos porque querían un chatbot adaptado a sus necesidades. Así, como resultado de esta demanda, nació Levelbots, la startup especializada en el desarrollo y diseño de chatbots. Y de ahí crearon una línea de negocio especializada en turismo: Güelcom.

4.11.3 Conclusión

Como hemos visto en estos ejemplos de los principales desarrolladores de chatbots para hoteles y alojamientos, todos ellos tienen la misma función. La de reservar en un alojamiento en concreto.

A lo largo de este documento se va a ver que Hoteling, el nombre del bot que se ha diseñado y desarrollado para este proyecto, no tiene la intención de implantarse exclusivamente para un solo hotel si no que pretende tener la misma función que las agencias de viajes online que conocemos actualmente, sólo que busca una mejor experiencia del usuario y más comodidad para éste.

4.12 Posibles riesgos del uso de chatbots

Como se ha mencionado a lo largo de este proyecto, los chatbots pueden resultar una gran oportunidad para las empresas ya que ofrecen nuevas formas de conectar con sus clientes a un menor coste. Con el uso de esta tecnología. No será necesario estar a la espera de que un operador resuelva nuestras consultas.

Como hemos estado viendo, los chatbots tienen numerosas ventajas para también tiene algunas desventajas que puede hacer que la productividad de nuestro negocio se vea afectada, consiguiendo el efecto contrario al implantar esta tecnología en nuestra compañía.

Ventajas

- Una de sus grandes ventajas o incluso la principal es su disponibilidad 24 horas al día durante los 365 días del año. Esto permite estar conectado con nuestros clientes en cualquier momento y que su satisfacción no se vea afectada por el hecho de estar ausente en el momento que éste nos contacte.
- Permite conocer al usuario gracias a la extracción de datos e información del cliente, como vamos a ver en el desarrollo de este proyecto.
- Permiten ahorrar dinero a las que empresas, que sustituirían a sus agentes (los cuales suponen uno de los grandes costes en una empresa) y además son fáciles de configurar.
- Alineado con lo anterior, los chatbots son capaces de manejar muchas solicitudes a la vez, por lo que, si aumentan los clientes de nuestro negocio, no será necesario aumentar la plantilla para ser capaces de atenderlos a todos.

- Los chatbots permiten su uso en diferentes plataformas y son fáciles de adaptar e integrar en el negocio.
- Gracias a los avances de la IA, los bots acumulan el conocimiento que reciben y se vuelven más inteligentes y flexibles después de cada conversación con el cliente.



Ilustración 48 Ventajas de los chatbots según Vodafone

Estas son sólo algunas de las principales ventajas de usar chatbots en los negocios. A continuación, se van a ver una serie de desventajas que pueden poner en peligro nuestro negocio si optamos por usar estas tecnologías.

Desventajas

- Dependiendo del chatbot que se decida implantar en nuestra empresa, puede suceder que el chatbot tenga ciertas limitaciones y no pueda lidiar con algunas de las preguntas que le hace el usuario porque no estarán registradas en nuestra base de datos. Si el chatbot no puede ofrecer una respuesta y no hay una

presencia humana que lo solventa, el usuario puede sentirse frustrado e insatisfecho. Según Digitas LBI (agencia de marketing y tecnología <https://www.digitas.com/es-es>), el 73% de los estadounidenses no volvería a utilizar el chatbot de una marca después de sufrir una mala experiencia con él.

- Pérdida de datos. Esto no es solo aplicable a las tecnologías de chatbots. Es muy importante tener copias de seguridad y no exponernos a perder los datos que ya tenemos implementados ya que volver a implementar todo desde el comienzo podría resultar muy costoso y mientras se solventa este problema, deberemos tener a un agente disponible atendiendo a los clientes
- Una de las grandes preocupaciones que tienen las empresas al comenzar su digitalización es que piensan que los usuarios no están preparados para interactuar con chatbots ya que creen que esta tecnología aún no está asentada en nuestra sociedad y a las personas nos les gusta interactuar con robots y prefieren hablar con personas reales. Es esencial entonces estudiar el target de nuestra empresa antes de implementar un chatbot. Si el target de la empresa son personas de edad avanzada, es posible que implantar esta tecnología no sea lo más interesante y es mejor que sean atendidos por agentes reales.

Después de haber visto esto, cabe mencionar que en la encuesta de Gartner CIO de 2019, los CIOs identificaron a los chatbots como la principal aplicación basada en IA usada en sus empresas (Gartner), el doble de los consumidores encuestados en 2019 utilizarían chatbots porque son “muy útiles”, en comparación con los encuestados en 2018; el 83% de los consumidores dijeron que harían de la mensajería su principal medio de contacto con el servicio de atención al cliente si se les pudiera garantizar una respuesta inmediata (Helpshift) y el 77% de los clientes dice que los chatbots transformarán sus expectativas sobre las empresas en los próximos cinco años. Según esta encuesta, dada la elección entre rellenar un formulario en un sitio web u obtener respuestas de un chatbot, sólo el 14% de los clientes elegiría el formulario (Salesforce). - <https://www.artificial-solutions.com/es/chatbots/#12> (año 2019)

5 Objetivos

El objetivo de este proyecto consiste en la recopilación de todas las tecnologías actuales relacionadas con la Inteligencia Artificial, más concretamente en los asistentes virtuales y chatbots. Adicionalmente, para el completo entendimiento de estas tecnologías, se va a diseñar y desarrollar un asistente virtual transaccional que pueda interactuar con el usuario mediante diálogos complejos gracias al lenguaje natural, entendiendo la necesidad del cliente y consultando a través de web services la disponibilidad de habitaciones de hotel mediante una API pública para, posteriormente, realizar una reserva que será almacenada en una base de datos para su posterior revisión si el cliente lo solicita.

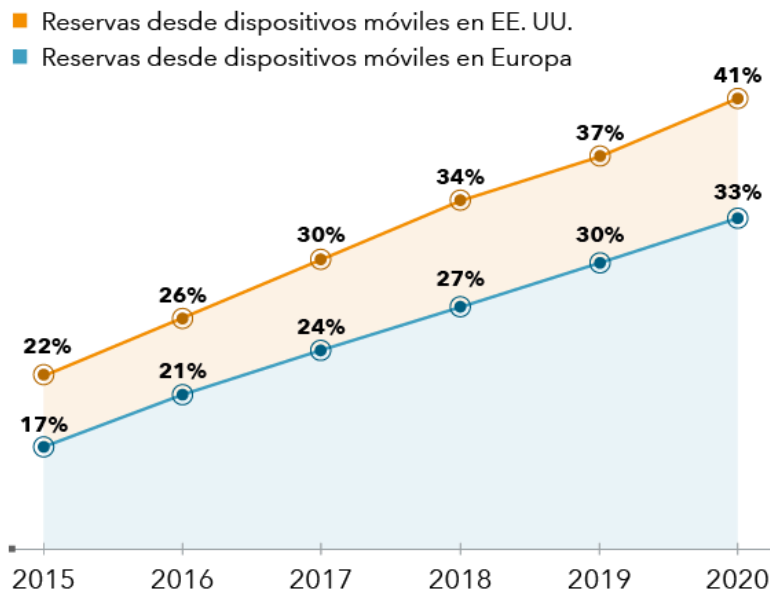
Este bot estará integrado en el Asistente de Google de forma que se podrá interactuar con él mediante texto o por voz para lograr una conversación más fluida y una mejor experiencia para el usuario.

Se desarrollará también un dashboard para la visualización de la información recopilada de las consultas realizadas por los usuarios, destinos, etc. Esta información va a ofrecer una visión global de los indicadores y KPIs de nuestro servicio de chat, generar información inteligente para la toma de decisiones, minimizar riesgos...

5.1 *Problema a resolver*

Hasta hace unos años, para hacer un viaje, lo normal era ir a una agencia de viajes o llamar por teléfono al hotel en cuestión (si es que sabemos a qué destino y hotel concretos al que queremos ir). Hoy en día aún se puede utilizar este método de reservas excepto si el perfil del viajero que va a reservar se trata de un “*millennial*” (personas nacidas entre 1981 y 1995). Este perfil de viajero tiene amplios conocimientos sobre las últimas tecnologías y siempre está online desde su teléfono móvil o “smartphone”. La evolución de los perfiles de los viajeros hasta lo que conocemos hoy como “*millennial*” ha supuesto un verdadero reto para los hoteles y agencias de viajes que han tenido que adaptarse a estos perfiles, modificando así sus tradicionales formas de reservar.

Porcentaje de reservas de hotel desde dispositivos móviles en Europa y EE. UU.



Nota: previsión del periodo comprendido entre 2017 y 2020
Fuente: Phocuswright U.S. Online Travel Overview Sixteenth Edition (2017)
y European Online Travel Overview Twelfth Edition (2017)

Ilustración 49 Porcentaje de reservas de hotel desde dispositivos móviles en Europa y EE.UU

Algunos competidores de este sector no han sido capaces de adaptarse (o no han sabido) a estos nuevos viajeros y poco a poco se han visto apartados respecto a otros que cada vez tienen más fuerza y están suponiendo un cambio drástico en las formas que conocíamos de reservar.

Según este gráfico en la página web de Statista.com, donde se presentan los principales canales para la compra de viajes en España según una encuesta realizada en Julio de 2019, un 34% afirmó haber comprado viajes a través de agencias de viajes online durante el año previo a la realización de la encuesta.

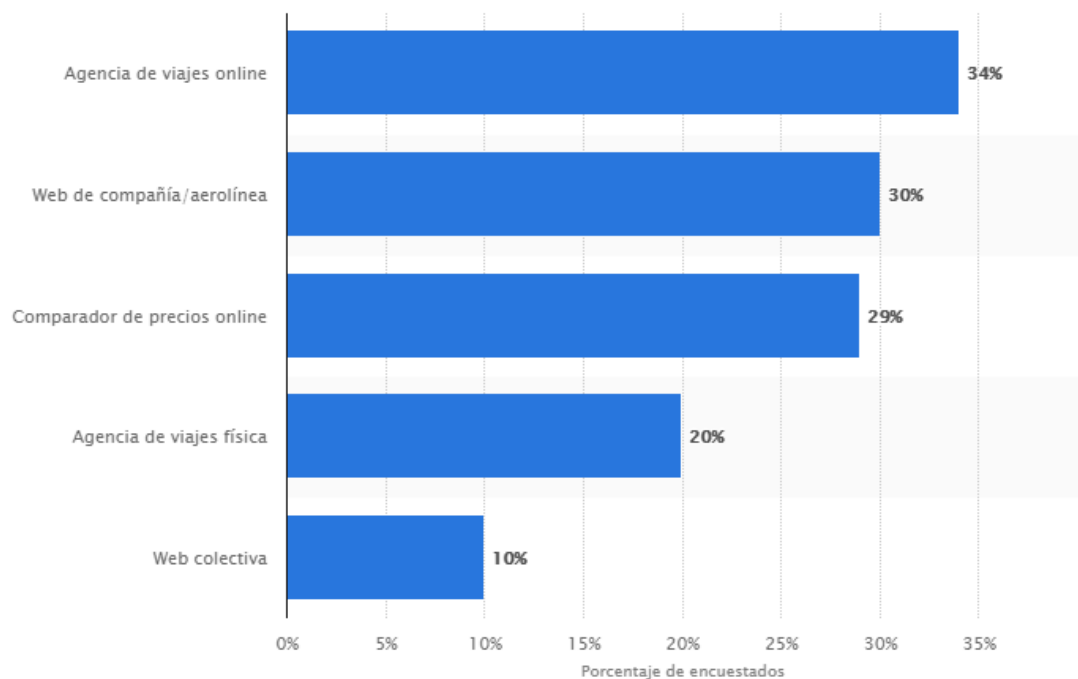


Ilustración 50 Principales canales de reserva de viajes en España (Julio 2019)

Como podemos ver, sólo un 20% de los encuestados había reservado en una agencia de viajes física en el año anterior a realizarse la encuesta.

Es fácil reconocer que este sector va a estar cada vez va a evolucionar más y los usuarios podrán hacer reservas de viajes en apenas minutos.

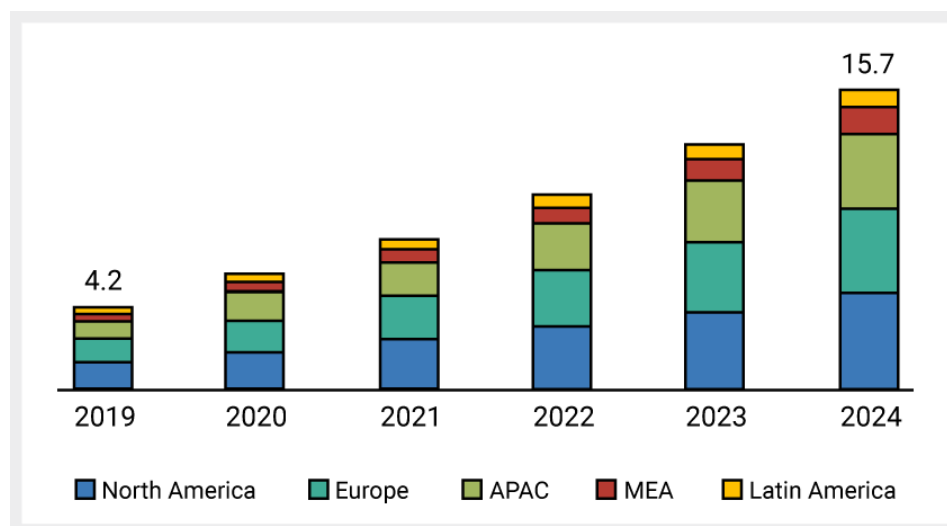


Ilustración 51 Fuente: MarketsandMarkets Analysis

Según Marketsandmarkets, se espera que el tamaño del mercado global de IA conversacional crezca de 4.200 millones de dólares en 2019 a 15.700 millones de dólares en 2024, a una tasa compuesta de crecimiento anual (TCCA) del 30,2%

Es por esto que este trabajo pretende resolver una mala experiencia a la hora de buscar el mejor hotel en el destino deseado.

Para un viajero estándar, de forma muy general, estos serían los principales pasos antes de realizar una reserva:

- Tener claro los días que se va a hacer el viaje
- Decidir el lugar de destino
- Buscar el mejor hotel en las decenas de diferentes buscadores de hoteles y agencias online (cerca del centro, buena calidad – precio, buenas reviews de otros huéspedes...)

Este último paso, sobre todo, suele ser el más tedioso para la mayoría de los viajeros que buscan una buena experiencia los días que se van a hospedar en el alojamiento seleccionado.

Uno de los problemas que Hotelin (nombre del chatot desarrollado para este proyecto) pretende resolver es precisamente este. Hoteling, con dar una serie de parámetros de búsqueda, es capaz de recomendar el mejor hotel de la ciudad introducida, basándose en las características previamente mencionadas (cercanía con el centro de la ciudad, calidad – precio, opiniones de clientes...)

Hoteling va sobre todo dirigido para aquellas personas que, por trabajo, tengan que hacer un viaje de manera prematura sin apenas tener tiempo para hacer una pequeña comparación de hoteles en la ciudad a la que se dirige. Por ejemplo, Raúl de 28 años trabaja en una startup y un cliente le ha pedido una reunión para conocerles en Suecia en dos días. Sólo va a pasar allí una noche por lo que no necesita que el hotel sea de lujo, pero tampoco quiere pasar una mala experiencia en una ciudad desconocida.

Gracias a Hoteling, Raúl puede hacer una reserva en apenas 3 minutos en el hotel más recomendado en base a una serie de parámetros y tendrá tiempo de sobra para preparar su speech en la reunión con el cliente.

Este es uno de los principales problemas que Hoteling solventa respecto a las plataformas de agencias de viajes que conocemos hoy en día.

5.2 Análisis de requisitos

A continuación, vamos a pasar a ver el análisis de requisitos. Esta fase es el proceso de determinar las expectativas del usuario para un producto nuevo o modificado. Estas características, denominadas requisitos, deben ser cuantificables, relevantes y detalladas. En ingeniería del software estos requisitos se denominan a menudo especificaciones funcionales. El análisis de requisitos es un aspecto importante de la gestión de proyectos. Siendo más específicos, un requisito es la capacidad o condición que necesita un usuario para resolver un problema o lograr un objetivo específico, aunque también se aplica a las condiciones que el propio sistema debe cumplir o tener. Se deben realizar esfuerzos para garantizar que el producto o sistema final satisfaga las necesidades del cliente, en lugar de intentar que las expectativas del usuario cumplan con los requisitos

5.2.1 Requisitos funcionales

En esta sección se va a detallar el conjunto de requisitos funcionales indicando su prioridad de realización, significando una alta prioridad que ese requisito es indispensable para el correcto funcionamiento del bot y una prioridad baja no es tan relevante.

Número de requisito	RF01
Nombre de requisito	Invocar mediante una frase desde Google Assistant
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input type="checkbox"/> Producto <input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Organización
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	Google Assistant debe reconocer una frase que haga que el bot se active y comience la conversación

Tabla 1 Requisito Funcional 1

Número de requisito	RF02
Nombre de requisito	El bot debe funcionar en dispositivos de domótica
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input type="checkbox"/> Producto <input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Organización
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El bot debe funcionar al menos en Google Home Mini

Tabla 2 Requisito Funcional 2

Número de requisito	RF03
Nombre de requisito	Responder a saludos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input type="checkbox"/> Producto <input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Organización
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El agente debe responder a frases de bienvenida

Tabla 3 Requisito Funcional 3

Número de requisito	RF04
Nombre de requisito	Responder a un mensaje tipo error
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input type="checkbox"/> Producto <input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Organización
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El agente debe responder un mensaje tipo error si no entiende lo que el usuario ha querido decir.

Tabla 4 Requisito Funcional 4

Número de requisito	RF05
Nombre de requisito	Consultar una reserva
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input type="checkbox"/> Producto <input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Organización
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El agente debe ser capaz de comunicarle de nuevo su reserva en el caso de que éste se lo pida

Tabla 5 Requisito Funcional 5

Número de requisito	RF06
Nombre de requisito	El bot debe decir el hotel más recomendado según los parámetros dados
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input type="checkbox"/> Producto <input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Organización
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	Al introducir la ciudad y otros criterios por parte del usuario, el bot deberá decir cuál es la ciudad más recomendada según los filtros dados por el usuario

Tabla 6 Requisito Funcional 6

Número de requisito	RF07
Nombre de requisito	Hacer una reserva
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input type="checkbox"/> Producto <input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Organización
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El agente debe ser capaz de hacer una reserva en el hotel más recomendado según los filtros establecidos por el usuario

Tabla 7 Requisito Funcional 7

Número de requisito	RF08
Nombre de requisito	Independencia en el uso de acentos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input type="checkbox"/> Producto <input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Organización
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El agente debe ser capaz de reconocer lo que el usuario le comunica, independientemente los acentos

Tabla 8 Requisito Funcional 8

Número de requisito	RF09
Nombre de requisito	El agente debe entender diferentes formas de hacer una pregunta
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input type="checkbox"/> Producto <input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Organización
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	Las conversaciones con el agente deben de ser fluidos y naturales para dar al usuario una sensación de que está atendiendo su solicitud un humano.

Tabla 9 Requisito Funcional 9

Número de requisito	RF10
Nombre de requisito	El bot debe de comportarse como un humano
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input type="checkbox"/> Producto <input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Organización
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	Las conversaciones con el agente deben de ser fluidos y naturales para dar al usuario una sensación de que está atendiendo su solicitud un humano.

Tabla 10 Requisito Funcional 10

Número de requisito	RF11
Nombre de requisito	El bot debe dar respuesta a preguntas cotidianas
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Funcional <input type="checkbox"/> Producto <input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Organización
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input checked="" type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Descripción	El agente puede interactuar con el cliente incluso cuando el usuario no quiera hacer una reserva

Tabla 11 Requisito Funcional 11

5.2.2 Requisitos no funcionales

Se va a detallar el conjunto de requisitos no funcionales indicando por qué son relevantes para este proyecto.

RNF01 – Extensibilidad y modificabilidad

Este requisito se centra en la capacidad de hacer un mantenimiento y añadir nuevas funcionalidades, donde el riesgo y el coste que esto conlleva no sea alto.

RNF02 – Rendimiento

Este requisito significa capacidad de un sistema de software para cumplir con los requisitos de tiempo y cadencia. El objetivo de interfaz de dialogo, como un asistente virtual, es simular que estamos entablando una conversación con un humano, por ello es fundamental que el dialogo se realice de una forma fluida y que cuente con un tiempo de respuesta aceptable, como lo sería en una conversación entre personas. Una latencia aceptable sería de 5 segundos.

RNF03 – Facilidad de uso

Este otro requisito está relacionado con la cantidad de trabajo que supone para el usuario hacer la tarea deseada y el tipo de soporte al usuario proporcionado por el sistema. Cuanto menos esfuerzo, mejor. Dado que los chatbots no suelen contar con una interfaz gráfica, la interacción se realiza a través de texto o voz, por lo que es muy necesario prestar

atención al flujo de dialogo. Es importante que el sistema sea fácil de entender, de usar y ser tolerante a los errores que pueda introducir el usuario.

RNF04 – Permitir entrada de voz y de texto

Para este requisito lo que se busca es que el usuario pueda interactuar con nuestro bot pero que además también pueda comunicarse con él mediante voz gracias al lenguaje natural

RNF05 – Operativo en cualquier plataforma o sistema operativo

Este requisito reclama que el bot sea accesible desde cualquier plataforma o sistema operativo ya sea Android, iOS, Chrome OS...

6 Desarrollo del proyecto

Ahora que ya sabemos lo que es un chatbot y para qué sirven, vamos a pasar a ver cómo se crea.

Un chatbot es una entidad de código que se apoya en una serie de tecnologías, que cuando recibe una entrada de lenguaje natural hace unas acciones internas de código, dándole por consecuencia una respuesta al usuario final para así simular que está hablando con una persona real.

Una vez visto eso, podemos dividir en dos las tareas que tendrá nuestro bot, las cuales usarán tecnologías diferentes.

- Entender qué quiere el usuario: Esta tarea es asignada al Natural Language Processing (NLP) el cual analizará lo que ha dicho el usuario y generará una respuesta en forma de JSON con la información esencial del mensaje.
- Procesar la petición y resolver la consulta: Esta segunda tarea consiste en usar el webhook en cuestión que, dependiendo del resultado del NLP, realizará una acción u otra para poder resolver la consulta del usuario.

Un webhook es un sistema de comunicación automático entre aplicaciones. Éstos aportan una solución sencilla para el intercambio de datos entre aplicaciones web.

Para el desarrollo de este proyecto se ha optado por hacer uso de un webhook y un servicio web del que hablaremos más adelante.

También se usará una API sobre la que se apoyará el webhook para la búsqueda de los hoteles y ciudades.

Finalmente, cuando el usuario confirme la reserva, la información recopilada se almacenará en una base de datos.

A continuación, se va a detallar el proceso de implementación del bot y las tecnologías usadas para el correcto desarrollo del proyecto.

6.1 Dialogflow

Como hemos visto previamente, existen numerosas plataformas para la creación de bots (Amazon Lex, Microsoft Bot Framework, IBM Watson, etc).

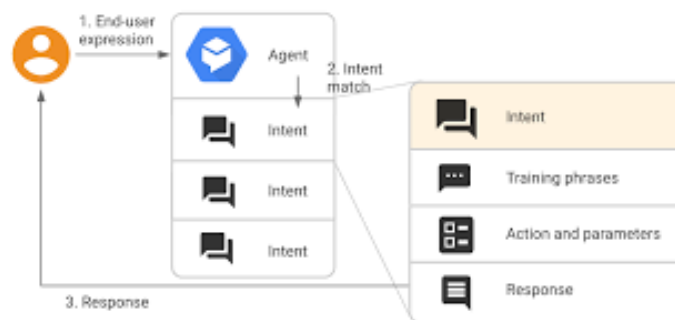


Ilustración 52 Ciclo de vida de una interacción en Dialogflow

La herramienta de NLP de Google Dialogflow, anteriormente conocida como API.AI es la seleccionada para el desarrollo de este proyecto gracias a su gran volumen de funciones, su interfaz intuitiva y por su relativa facilidad para integrar en otras plataformas.

Dialogflow permite procesar el lenguaje natural para entender qué acción requiere el usuario y con qué parámetros. Dialogflow utiliza una serie de elementos que se explican a continuación:

- **Intents:** Un intent clasifica la intención del usuario para un turno de conversación. Para cada agente se definen una serie de intents que pueden manejar una conversación completa. Cuando el usuario interactúa con el bot, Dialogflow hace coincidir la expresión del usuario con el intent que más se ajuste del agente.

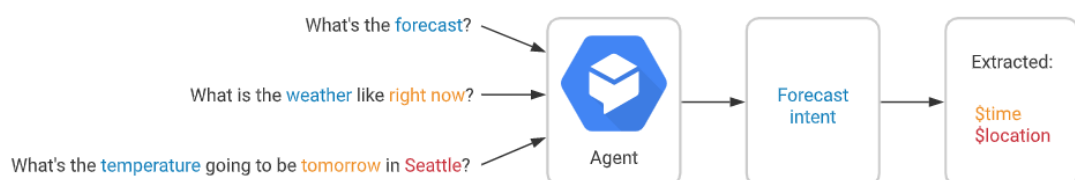


Ilustración 53 Cómo Dialogflow detecta un intent

Un intent está formado por una serie de elementos necesarios para su correcta detección y desarrollo:

- Frases de entrenamiento: Son frases de ejemplo de algo que podrían decir los usuarios finales. Cuando una expresión se parece a una de estas frases, Dialogflow hace una coincidencia con el intent.

• reservaintent

Training phrases ?

” Add user expression

” quiero hacer una reserva en Madrid para 2 personas desde el día 28 de julio hasta el 3 de agosto

” quiero hacer una reserva para dos

” quiero reservar para 3

” quiero hacer una reserva en Londres para 3 personas desde mañana hasta el lunes

” quiero reservar una habitación en Málaga para tres personas el día 28/07/2020

” quiero hacer una reserva en Barcelona para 2 personas

” quiero reservar en Madrid

” quiero hacer una reserva

” quiero reservar una habitación

” quiero reservar un hotel

Ilustración 54 Frases de entrenamiento de un intent

- Acción: Al definir una acción para un intent en concreto, la herramienta proporciona la acción al sistema y se puede usar para activar funciones.
- Parámetros: Son los valores extraídos de la expresión del usuario final. Cada parámetro tiene un tipo, llamada entidad, que dicta cómo se extraen los datos. Estos parámetros se pueden usar para realizar lógicas o generar respuestas.

Action and parameters

reservar.hotel

REQUIRED	PARAMETER NAME	ENTITY	VALUE	IS LIST	PROMPTS
<input checked="" type="checkbox"/>	Ciudad	@sys.geo-city	\$Ciudad	<input type="checkbox"/>	¿En qué ciudad?...
<input checked="" type="checkbox"/>	Personas	@sys.number	\$Personas	<input checked="" type="checkbox"/>	¿Para cuántas p...
<input checked="" type="checkbox"/>	Checkin	@sys.date	\$Checkin	<input type="checkbox"/>	¿Qué día harás ...
<input checked="" type="checkbox"/>	Checkout	@sys.date	\$Checkout	<input type="checkbox"/>	¿Qué día harás ...
<input type="checkbox"/>	Enter name	Enter entity	Enter value	<input type="checkbox"/>	—

+ New parameter

Ilustración 55 Acción y parámetros de un intent

- Respuestas: Se pueden definir respuestas de texto, de voz o visuales para mostrar al usuario. No es necesario que la respuesta sea dada por Dialogflow si no que, por ejemplo, para este desarrollo, la respuesta la está dando el webhook que hemos creado.

Responses

DEFAULT GOOGLE ASSISTANT +

Text Response

- ¡Qué pena! Hasta luego.
- Enter a text response variant

ADD RESPONSES

☒ Set this intent as end of conversation

Ilustración 56 Respuestas en Dialogflow

- Contextos: Similares a lo que entendemos por “contexto”. Para que la herramienta sea capaz de manejar una expresión del usuario, necesitar contar con el contexto de la interacción previa.

Dialogflow genera un JSON de salida con la información necesaria para su procesamiento en el webhook.

Esta solución tiene como finalidad crear agentes cuyo objetivo es el recibir mensajes de un usuario, identificar su significado y procesarlo para, posteriormente, poder darle una respuesta correcta. Una vez el agente ha recibido el mensaje del usuario, éste será interpretado por el NLP y los parámetros clave serán detectados, lo que significará que el agente ha reconocido el intent correcto (más abajo se explican estos elementos) o que no ha sido capaz de encontrar el intent que más se ajusta a la petición del usuario por lo que caerá en un intent por defecto llamado “Default Fallback Intent”. Esto se traduce en que el agente no ha entendido lo que el usuario quiere decir lo que resultará en una respuesta

por parte del agente diciendo que no ha entendido su solicitud. Sin embargo, si el agente reconoce el intent, éste le contesta con una respuesta inmediata o los parámetros introducidos por el usuario serán enviados a un servidor webhook, el cual procesará la petición y si es necesario, el servidor también interactuará con la API o la base de datos para recuperar la información requerida por el usuario.

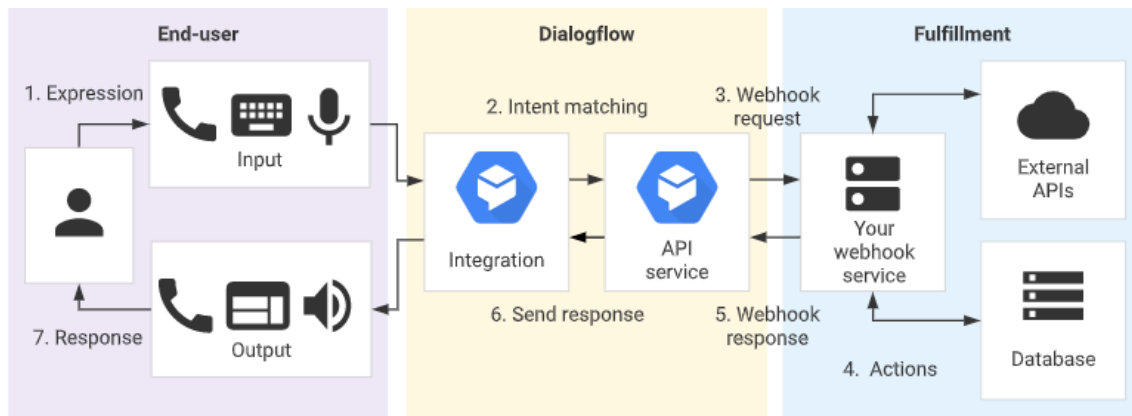


Ilustración 57 Funcionamiento de Dialogflow

6.1.1 Entrenamiento del chatbot

Para que el chatbot sea capaz de mantener una conversación, lo primero que deberemos hacer será entrenarlo para ello. Dialogflow es la herramienta perfecta para hacerlo ya que le permite al desarrollador prepararlo para temas de conversación específicos.

Esto se va a conseguir gracias a una estructura que le daremos a nuestro bot, basada en contextos e intents. Para cada acción que se espera que el agente realice, es necesario un intent que se disparará según la expresión del usuario. Un intent se define mediante palabras clave que lo identifican y por sus parámetros que cambiarán sus propiedades dependiendo de la cantidad de inputs que vengan por parte del usuario.

Para realizar este entrenamiento, el desarrollador deberá proveer al agente de varios ejemplos de entrenamiento que lo representan. El motor de NLP de Dialogflow analizará estas frases de ejemplo, identificándolas y creando patrones que representarán el intent que se va a ejecutar. EL desarrollador deberá proveer al agente de las formas en las que el agente detectará ese intent. También habrá que especificar todos los parámetros requeridos para que se procese correctamente. Por ejemplo, para este proyecto que estamos desarrollando un bot para la reserva de hoteles, este intent de reserva va a necesitar un listado de parámetros como el destino, las fechas de llegada y de salida, etc. Y para su entrenamiento deberemos indicar en las frases de entrenamiento qué palabras

se relacionan con qué parámetros. Para ver esto de una forma más clara, se adjunta una imagen del proceso de entrenamiento del intent “reservaIntent”:

reservaIntent

Training phrases

Search training phrases

Add user expression

realizar una reserva para dos en Florida del lunes al miercoles

PARAMETER NAME	ENTITY	RESOLVED VALUE
Personas	@sys.number	dos
Ciudad	@sys.geo-city	Florida
Checkin	@sys.date	del lunes
Checkout	@sys.date	al miercoles

reservar en Valencia desde el siguiente lunes al 13 de octubre

reservar en Lugo del día 12 de septiembre al día 15 de septiembre

reservar en Paris para el próximo lunes

quiero realizar una reserva

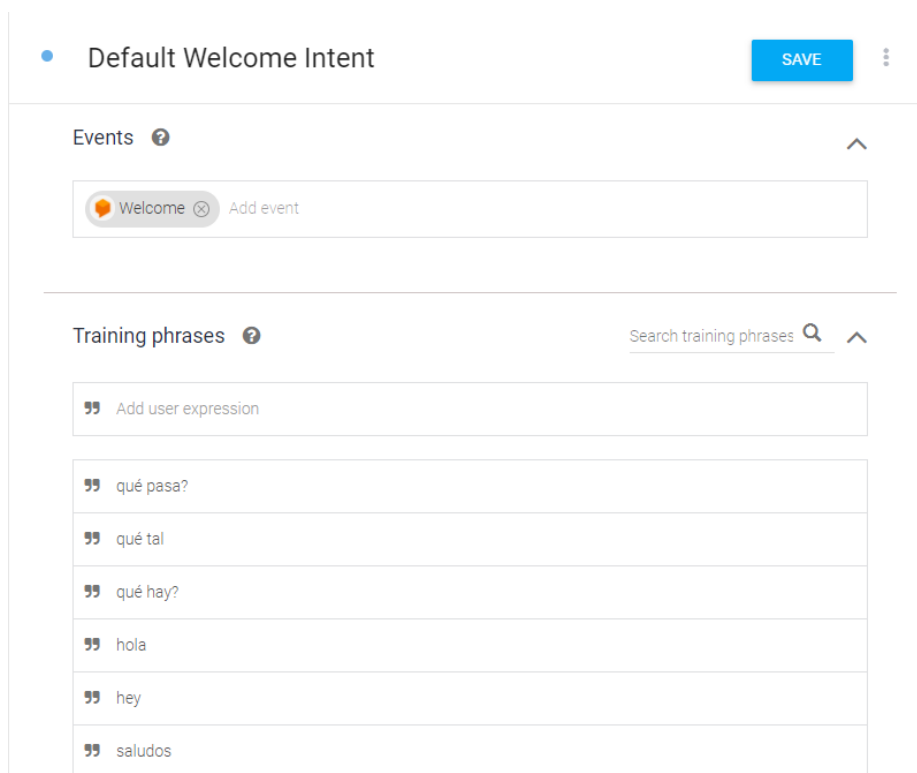
Ilustración 58 Frases de entrenamiento de un intent y sus parámetros

En esta imagen se ven los 4 parámetros requeridos para cumplir el intent: el número de personas, la ciudad de destino, la fecha de llegada o checkin y la fecha de salida o checkout. En el caso de que Dialogflow detecte que el usuario ha mandado un mensaje que haga que provoque el funcionamiento de un intent en concreto, pero también que detecte que faltan uno o más parámetros requeridos por el intent en la misma frase, el chatbot pedirá por separado que introduzca estos parámetros, para ser capaz de continuar con la acción asociada al intent. Por ejemplo, dada la imagen del entrenamiento del intent anterior, éste puede ser reconocido diciendo algo tan sencillo como “Quiero hacer una reserva” y el chatbot, al reconocer que el usuario no le ha mandado los parámetros necesarios para continuar con su acción asociada, le pedirá, por separado, que los introduzca hasta que todos los datos necesarios para continuar la interacción hayan sido recibidos que, en este caso, será devolver al usuario el hotel más recomendado dada la información introducida.

6.1.2 Manipulación de las respuestas

Cuando mandamos un mensaje al chatbot, pueden pasar dos cosas, que la estructura del mensaje se reconozca y desencadene el intent correcto o que se clasifique como que no se ha reconocido y se dispare el intent “Default Fallback Intent”. En el caso de que el intent sea identificado, la respuesta dependerá del intent en cuestión, como hemos visto previamente.

Por ejemplo, si el usuario le dice “Hola” al agente, éste le responderá con un mensaje de bienvenida. Esta respuesta será seleccionada entre un grupo de respuestas por defecto que el agente tiene preparadas para ese intent. Por ejemplo, en nuestro caso, al saludar al bot, éste nos contesta “Bienvenido a Hoteling.” Si el intent correcto es detectado, pero Dialogflow reconoce que faltan una serie de parámetros, la respuesta del agente será pedirle al usuario que introduzca esta información.



• Default Welcome Intent SAVE

Events ⓘ ^

Welcome Add event

Training phrases ⓘ Search training phrases 🔍 ^

” Add user expression

” qué pasa?

” qué tal

” qué hay?

” hola

” hey

” saludos

Ilustración 59 Default Welcome Intent

Responses ?

DEFAULT GOOGLE ASSISTANT +

Text Response

1	Bienvenido a Hoteling. ¿Qué deseas hacer? Puedes realizar una reserva o puedes ver tu reserva existente.
2	Enter a text response variant

ADD RESPONSES

☐ Set this intent as end of conversation ?

Ilustración 60 Respuesta de Default Welcome Intent

Sin embargo, si requiere una respuesta más compleja que requiere más lógica, por ejemplo, el buscar el hotel más recomendado, Dialogflow interacciona con el webhook y éste será el que generará la respuesta que será posteriormente enviada al usuario.

Profundizando más, si el mensaje del usuario no se relaciona con ningún intent, Dialogflow lanzará “Default Fallback Intent” que contiene una serie de respuestas por defecto que el agente mostrará sólo en el caso de que no haya sido capaz de entender lo que le ha dicho el usuario.

☒ Default Fallback Intent ? SAVE

Responses ?

DEFAULT GOOGLE ASSISTANT +

Text Response

1	Ups, no he entendido a que te refieres.
2	¿Podrías repetirlo, por favor?
3	¿Disculpa?
4	¿Decías?
5	¿Cómo?
6	Enter a text response variant

ADD RESPONSES

☐ Set this intent as end of conversation ?

Ilustración 61 Default Fallback Intent


A continuación, se va a ver un ejemplo real de nuestro bot cuando le mandamos un mensaje al chatbot que no sabe interpretar porque no está entrenado para ello.

Agent

USER SAYS

COPY CURL

quiero sacar entradas para ir al cine

 DEFAULT RESPONSE

▼

¿Podrías repetirlo, por favor?

CONTEXTS

RESET CONTEXTS

defaultwelcomeintent-followup

__system_counters__

INTENT

Default Fallback Intent

Ilustración 62 Ejemplo de "Default Welcome Intent"

Si le decimos a nuestro bot para la reserva de hoteles que queremos sacar entradas para ir al cine, al no estar entrenado para resolver este tipo de interacción, el intent en el que caerá, como se puede ver en la imagen, es en “Default Fallback Intent”

6.1.3 Flujo de la conversación

Como ya se ha mencionado, para que el agente sea capaz de hacer una reserva satisfactoriamente sus intents deberán estar bien estructurados siguiendo casi un camino único que guíe al usuario a través de todo el proceso sin tener apenas riesgo de que el chatbot tome rutas alternativas. Para ello, el usuario no debe de tener razones para desviar al chatbot por el camino erróneo.

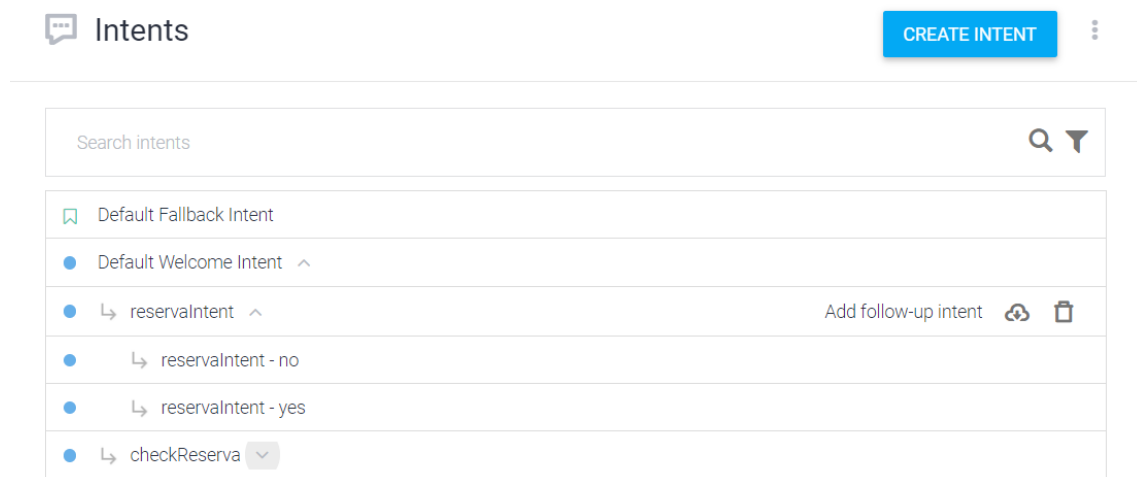


Ilustración 63 Estructura de los intents del chatbot

En este diagrama se ha representado el flujo de conversación que el usuario puede tener con el agente. Podemos ver lo que el usuario tiene que decir para que se active un intent u otro y, en consecuencia, activar los intents que vengan a continuación. Esto es que, lo que hace que un intent esté activo o no son las variables del sistema a las que Dialogflow ha denominado “contexto”. Es por esto que cada intent va a necesitar ciertos contextos activos para ser capaz de activarse, lo que activar también ciertos contextos cuando se active que es lo que permite que los intents que le siguen estén activos, formando así la estructura de los contextos e intents que se pretenden reflejar en este diagrama.

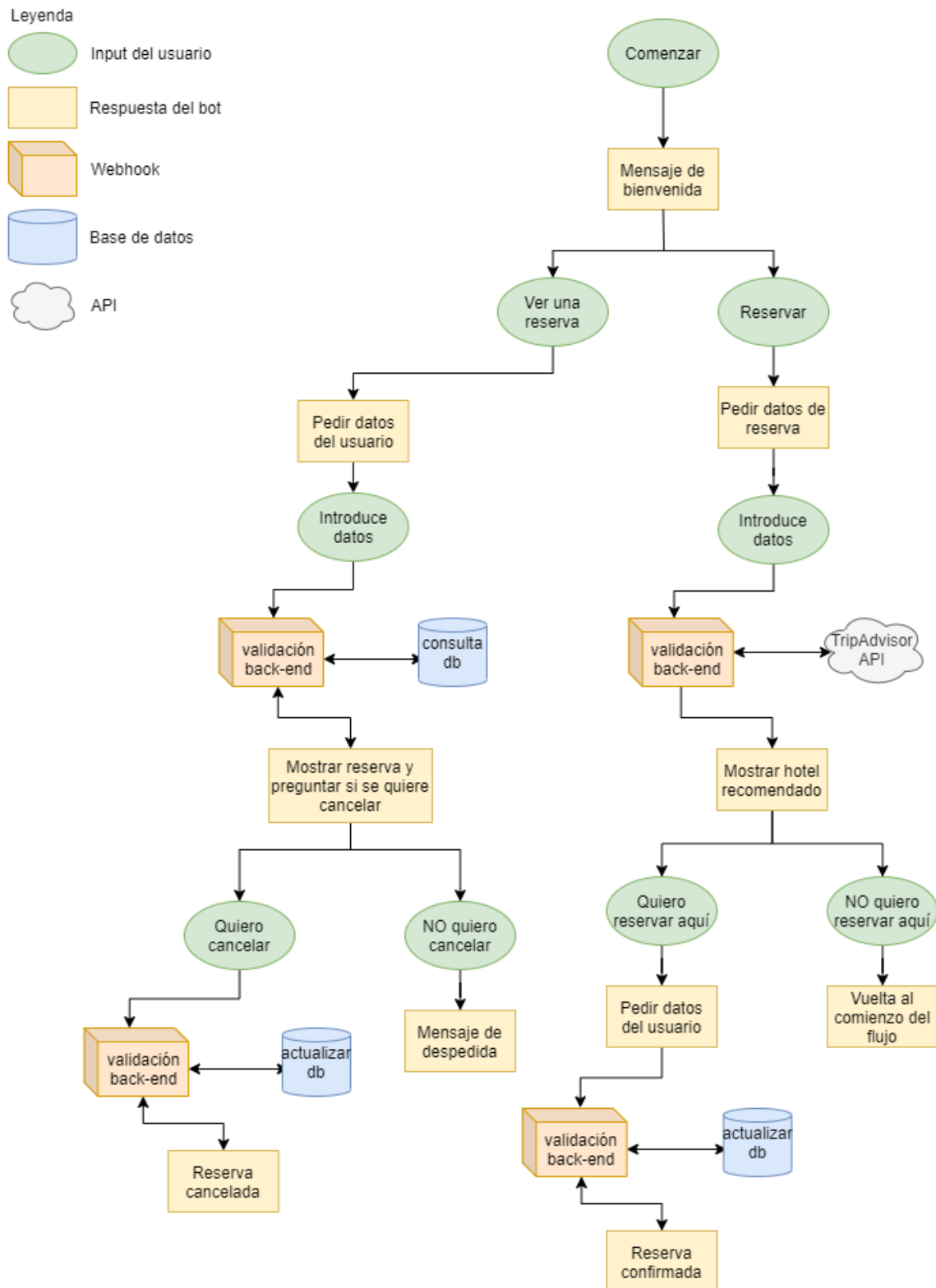


Ilustración 64 Flujo de la conversación

Para ver un ejemplo, si nos fijamos en el input del usuario que dice “Reservar” cuando su intent se activa una vez que el usuario introduce toda la información de su reserva y

el agente le recomiendo el mejor hotel disponible, el intent para “NO quiero reservar aquí” y “Quiero reservar aquí”, se activan.

Con esto, queremos reflejar que los contextos son los encargados de decidir si un intent se debe de activar o no. Dicho esto, cuando un intent se activa, puede activar también otros contextos, pero también puede desactivar otros lo que significa que los intents y los contextos tienen una relación de dependencia. Vamos a ver este más claro.

Por ejemplo, si nuestro bot tuviera un intent más llamado “alquilarCoche”, cuando nos preguntase si queremos alquilar un coche en concreto deberemos responder con un “sí” o un “claro” para que el intent de “alquilarCoche – yes” se active. Si nos fijamos, nuestro bot ya tiene un intent que se activa al decir las mismas palabras “sí” o “claro” (“reservaIntent – yes”), cuando confirmamos que queremos reservar en el hotel recomendado por el agente. Estos intents se activan de la misma manera, pero no significa que se vaya a activar uno de los dos de forma aleatoria. Gracias al contexto y al flujo de la conversación, el agente es capaz de activar uno u otro intent dependiendo de cuando contestemos “sí”.

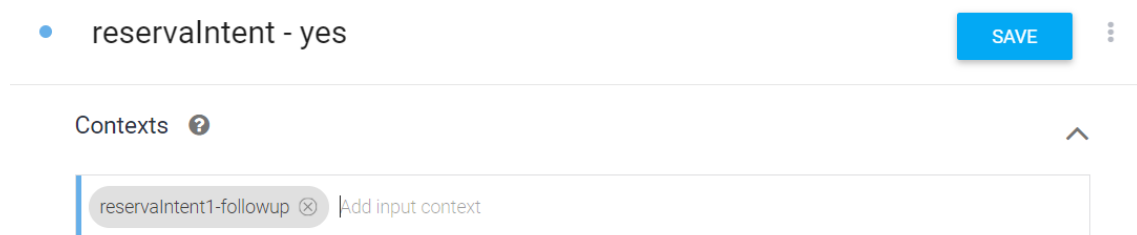


Ilustración 65 Contextos del intent "reservaIntent - yes"

Analizando el diagrama, vemos que el primer intent que se activa es “Default Welcome Intent” el cual no necesita ningún contexto para ponerse en marcha. Este intent hace referencia al inicio de la reserva, el cual va seguido de dos intents similares que son ver una reserva existente y realizar una reserva nueva. Son similares porque comparten la misma estructura en la que primero si el usuario decide hacer una reserva, se le mostrará el hotel más recomendado *gracias una serie de datos de la reserva* que el usuario ha introducido. Si el usuario decide que quiere reservar en ese hotel, se activará un segundo intent donde el agente confirmará la reserva pidiéndole primero su nombre y entregándole un localizador de la reserva para poder identificarle posteriormente. Sin embargo, si el usuario decide que no quiere reservar en ese hotel, otro intent se activará donde la conversación finalizará con el agente cancelando la reserva, despidiéndose del usuario y cerrando la conversación. Para la otra rama del flujo de conversación, el otro intent de ver una reserva, el agente mostrará al usuario su reserva *gracias a una serie de datos personales* introducidos.

6.2 Webhook

El webhook es el responsable encargado de manipular las peticiones POST que vienen de Dialogflow. Su principal función es la de estar continuamente esperando una nueva interacción por parte del chatbot y llevarla a cabo dada la información necesaria. Aquí es donde todas las acciones se van a programar, lo que significa que cuando Dialogflow detecte un intent que requiera un procesamiento externo, éste le enviará la petición al webhook quien identificará el intent y sus parámetros correspondientes y actuará de acuerdo con el código, devolviendo la respuesta apropiada.

6.2.1 NodeJS

Se ha optado por desarrollar un servidor Node.JS el cual es un entorno de ejecución para JavaScript, ya que Dialogflow devuelve sus respuestas en formato JSON, al igual que la API que se está usando para desarrollar el proyecto. Además, también se ha seleccionado por su facilidad para desarrollar servidores web y por las grandes ventajas del uso de la gestión de paquetes de la herramienta **NPM** (Node Package Manager), un gestor de paquetes con el que podremos tener cualquier librería disponible, administrar nuestros módulos, agregar dependencias...

El servidor web se ha desarrollado en **Express.js**, un framework para Node.js usado para ayudarnos a crear aplicaciones web en menos tiempo ya que nos proporciona numerosas funcionalidades, usando el objeto **Request**, una forma sencilla y detallada de Express para poder manipular las peticiones que se genera en el uso de nuestra aplicación como, por ejemplo, capturar los datos que envía el usuario.

Además, como nuestro webhook va a hacer peticiones a un servicio web externo (una API), es muy importante que el lenguaje de programación que vayamos a usar sea capaz de tratar la asincronía y Node.js cumple este requisito.



Ilustración 66 Logo de Node.js

6.2.2 Ngrok

Dialogflow necesita una URL pública (Internet) que sea capaz de manejar el protocolo HTTPS. Al no disponer de un servidor con una dirección pública, vamos a necesitar otro servicio que permita crear un túnel desde una dirección pública hacia nuestro ordenador (localhost) donde tendemos nuestro servicio web recibiendo las peticiones de Dialogflow.



Ilustración 67 Logo de ngrok

Este túnel lo vamos a crear utilizando el servicio de **ngrok**, el cual nos permite crear esto de una manera muy simple. De esta forma, podemos acceder a mi localhost desde cualquier parte.

El usuario le realiza una petición a Dialogflow, éste la procesa y hace una petición POST hacia la dirección pública que nos está proporcionando ngrok, quien a su vez la redirige hacia nuestro ordenador (localhost) a través de un puerto válido que ya le hemos especificado y para ser capaz de atender la solicitud que le envía el usuario, consulta la API de TripAdvisor y entonces será cuando le podrá devolver una respuesta al agente de Dialogflow.

```
ngrok by @inconshreveable

Session Status      online
Account             Beatriz Soro (Plan: Free)
Version             2.3.35
Region              United States (us)
Web Interface       http://127.0.0.1:4040
Forwarding           http://732148429d30.ngrok.io -> http://localhost:3000
Forwarding           https://732148429d30.ngrok.io -> http://localhost:3000

Connections         ttl    opn    rt1    rt5    p50    p90
                   0      0      0.00   0.00   0.00   0.00
```

Ilustración 68 ngrok activo

Una de las desventajas de usar esta solución es que se trata de una herramienta de pago. Para este proyecto se está usando una versión gratuita, lo que va a significar que la URL del servidor sólo estará disponible durante 8 horas. Una vez pasado este tiempo, es necesario volver a ejecutarlo de forma manual y cada vez que se realiza esta ejecución, este servidor se localiza en una dirección diferente lo que significa que habrá que actualizar esta URL en la configuración de Dialogflow a mano para que la conexión se establezca de forma correcta.

6.2.3 Estructura del código

A continuación, se va a hacer una pequeña descripción del contenido del código del proyecto. Aunque no se va a entrar en detalle, se va a definir la estructura completa y se va a dar una breve explicación de como los diferentes componentes se relacionan entre ellos:

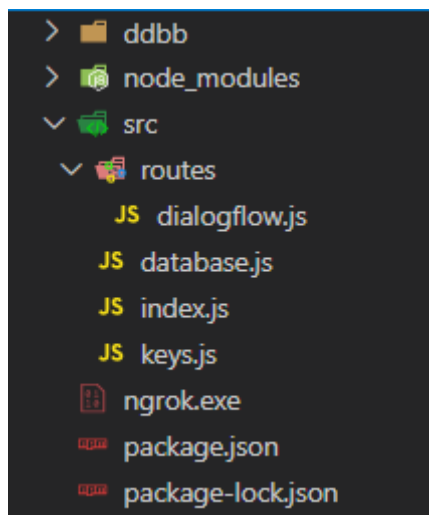


Ilustración 69 Estructura de los archivos del código

- El archivo principal del programa es “index.js”. Es este archivo el que se encarga de crear e iniciar el servidor y definir o estructurar el sistema de rutas de Express.js definiendo las diferentes rutas.
- El archivo “dialogflow.js” es el responsable de ejecutar las peticiones a la API de TripAdvisor. Este archivo es accesible gracias al redireccionamiento del index.js y además se encarga de generar la conexión con la base de datos MySQL.
- En “database.js” se define la conexión con la base de datos de MySQL.
- El archivo “keys.js” se ha definido para añadir la información de nuestra base de datos como el host, el usuario, la contraseña, puerto y nombre de la base de datos hacia la que se va a realizar la conexión. Contiene los parámetros de la aplicación y en esta aplicación solo tenemos parámetros de la base de datos.
- El archivo ngrok.exe es utilizado para darle a nuestro servidor local una dirección pública.

- “package.json” contiene metadatos sobre la aplicación y una lista de dependencias que se instalan desde npm. En este archivo se definen y manejan características como el nombre del proyecto, la versión, dependencias, repositorio, autores, licencias...
- “package-lock.json”: Este archivo realmente no es necesario para que funcione pero tiene sentido si queremos hacer que este proyecto tenga más estabilidad. Este fichero se encarga de describir árbol de dependencias exacto que estamos incluyendo en el proyecto. Esto se hace sobre todo por el versionado de los paquetes que se instalan. Por ejemplo, si en nuestro “package.json” tenemos una dependencia de Express con versión “^4.17.1” y se decide clonar el proyecto por algún motivo, cuando se ejecute “npm install”, van a obtener una versión probablemente superior a esta y si, por algún motivo, los desarrolladores de este paquete de Express lanzan un fallo no intencionado, es posible que esta versión clonada no funcione.

6.2.4 API

Para consultar los precios, las ciudades o los hoteles en tiempo real se está haciendo uso de una API Rest alojada en RapidAPI, una market place de APIs públicas, liberadas por empresas como Google, Slack, Microsoft... que permite conectarlas con el endpoint de nuestra aplicación, haciendo mucho más fácil para los programadores desarrollar sus aplicaciones.



Ilustración 70 Logo de RapidAPI

La API que estoy utilizando para este proyecto se llama TripAdvisor y nos proporciona los endpoints suficientes para completar el desarrollo de nuestro bot.

Para poder usar esta API se necesita un host y una key que obtendremos una vez nos hemos suscrito a un plan.

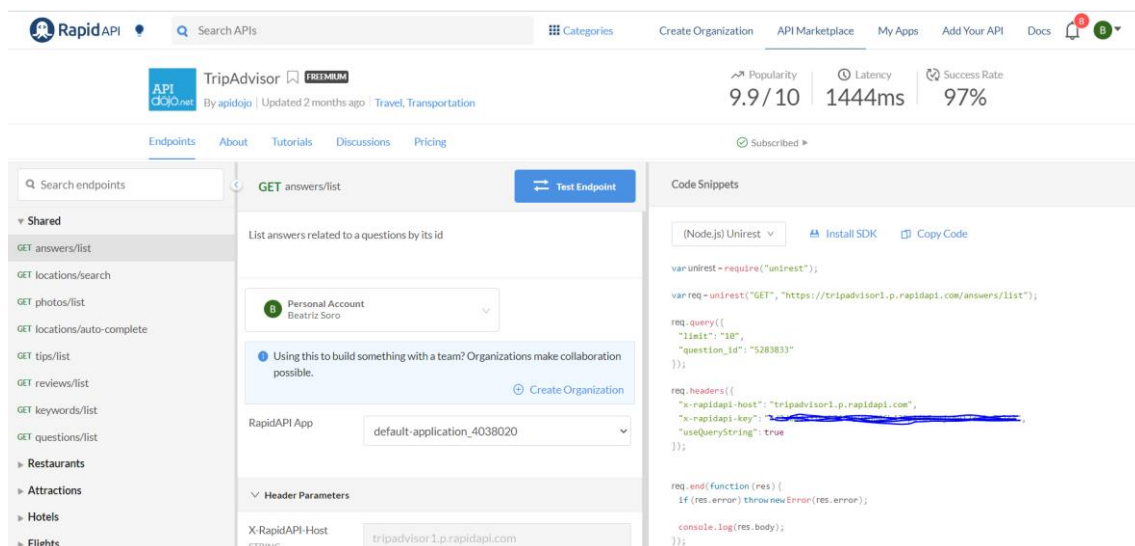


Ilustración 71 TripAdvisor API alojada en el marketplace de RapidAPI

Existen numerosas plataformas que ofrecen este tipo de servicios como las propias agencias de viajes online. Después de indagar en las diferentes opciones, RapidAPI fue la seleccionada para este proyecto porque da a los usuarios una versión gratuita de hasta 500 peticiones a sus endpoints. Este número de peticiones, aunque parece alto, para los testeos finales no fueron suficientes pero la plataforma tiene la opción de poder ampliar tu plan de forma sencilla.

* Estimate based on current exchange rate from listed \$USD price

	Basic	Pro	Ultra	Mega
	€0.00	€18.01*/mo (\$20.00 USD)	€45.02*/mo (\$50.00 USD)	€270.11*/mo (\$300.00 USD)
	Downgrade	Manage and View Usage	Upgrade	Upgrade
Objects	For individuals who just want the essentials to get started quickly	For professionals who require more volume for their application	For professionals who work on larger scale applications	For businesses who need high volume, production-level use
Requests	500 / month quota Hard Limit	10000 / month quota + €0.00180* each (\$0.002 USD)	30000 / month quota + €0.00090* each (\$0.001 USD)	Unlimited
Rate Limit	5 requests per second	5 requests per second	5 requests per second	5 requests per second

Ilustración 72 Modelo de precios de TripAdvisor API

Originalmente esta no fue la API seleccionada para desarrollar el producto. La API original sobre la que se desarrolló el chatbot fue, de la misma Marketplace, Booking API la cual desapareció de RapidAPI a comienzos de año.



Hello everyone, Our agreement is about to be expired in the next 2 months. We cannot renew our agreement with our data provider of Booking, so we cannot keep the APIs to work for everyone in the future. We currently look forward to find other data provider for this business area in replacement for Booking. Our Booking API will be turned to private to stop receiving new customers. In meantime, you may check our other APIs : _ TripAdvisor API at <https://rapidapi.com/apidojo/api/realtor> _ Hotels API at <https://rapidapi.com/apidojo/api/hotels4> Regards.

Booking - 2020-01-12, 18:21:09

Ilustración 73 Comunicado de Booking API de que iban a cerrar la API

Los desarrolladores de esta API se vieron obligados a borrar Booking API de la tienda debido a un desacuerdo con su proveedor de información de Booking.

Por desgracia, al estar usando una cuenta de correo que no es mi principal, este mensaje no lo vi hasta que fue demasiado tarde y al arrancar el servidor, las llamadas a la API no estaban funcionando.

En el mensaje recomendaban el uso de la API de TripAdvisor la cual era muy similar.

```
{
  "location_id": "228534"
  "name": "Hotel Don Pepe Gran Melia"
  "latitude": "36.508003"
  "longitude": "-4.90284"
  "num_reviews": "2448"
  "timezone": "Europe/Madrid"
  "location_string": "Marbella, Costa del Sol, Province of Malaga, Andalucia"
    ➤ >"photo": {...}
    ➤ "awards": [...]
  "preferred_map_engine": "default"
  "raw_ranking": "4.581762313842773"
  "ranking_geo": "Marbella"
  "ranking_geo_id": "187439"
  "ranking_position": "11"
  "ranking_denominator": "1938"
  "ranking_category": "hotel"
  "ranking": "#11 Best Value of 1,938 places to stay in Marbella"
  "subcategory_type": "hotel"
```

```

"subcategory_type_label": "Hotel"
"distance": "1.1659558402515764"
"distance_string": NULL
"bearing": "west"
"rating": "4.5"
"is_closed": false
"is_long_closed": false
"price_level": "$$$$"
"price": "$212 - $663"
  ➤ "hac_offers": {...}
"hotel_class": "5.0"
  ➤ "business_listings": {...}
  ➤ "special_offers": {...}
"listing_key": "605ba592-1273-45d7-9b87-a1015ca32ee6"
}

```

Ejemplo de una respuesta de solicitud de hotel de TripAdvisor API

6.2.5 Base de datos

Una de las grandes decisiones que se tuvo que hacer a la hora de comenzar a desarrollar este proyecto, fue elegir la base de datos que más se ajustase a las tecnologías que se iban a usar ya que eligiendo un modelo u otro, con un buen diseño de la base de datos y la tecnología apropiada, aportaría calidad al proyecto.

Lo primero fue hacer una comparación entre un modelo de base de datos relacional y uno no relacional:

- **Modelo relacional:** Estas bases de datos se basan en la organización de la información en pequeños trozos, que se relacionan entre ellos mediante la relación de identificadores.
- **Modelo no relacional:** Como su propio nombre indica, estas bases de datos son las que, a diferencia de las relacionales, no tienen un identificador que sirva de relación entre un conjunto de datos y otros. Estas bases de datos son muy útiles cuando no tenemos un esquema exacto de lo que se va a almacenar ya que la información se organiza normalmente en documentos.

Para NodeJS (Express.js) se recomienda el uso de MongoDB (base de datos **no relacional**) gracias a un excelente contenedor llamado **Mongoose** en NPM.

Sin embargo, gracias a los conocimientos obtenidos en varias asignaturas del Grado en Ingeniería en Sistemas de Información, se ha optado por elegir como base de datos MySQL (base de datos **relacional**) además de por ser una base de datos con décadas de desarrollo, por tener una gran comunidad con búsquedas instantáneas para documentación.



Ilustración 74 Logo de MySQL

Esta base de datos nos va a servir también para, posterior al desarrollo del chatbot, podamos obtener un cuadro de mando o dashboard con la información almacenada de las reservas de los usuarios con el que obtener información relevante para un posible negocio. Esto se va a realizar gracias a una conexión que se hará desde la herramienta **Power BI** de Microsoft, la cual se utiliza para evaluar de un golpe de vista nuestro posible negocio.

6.3 Actions Console de Google

Esta herramienta de Google es la plataforma para que los desarrolladores amplíen el Asistente de Google. Desde aquí podremos desarrollar acciones para involucrar a los usuarios donde el Asistente de Google esté disponible (Google Home, Pixel, etc).

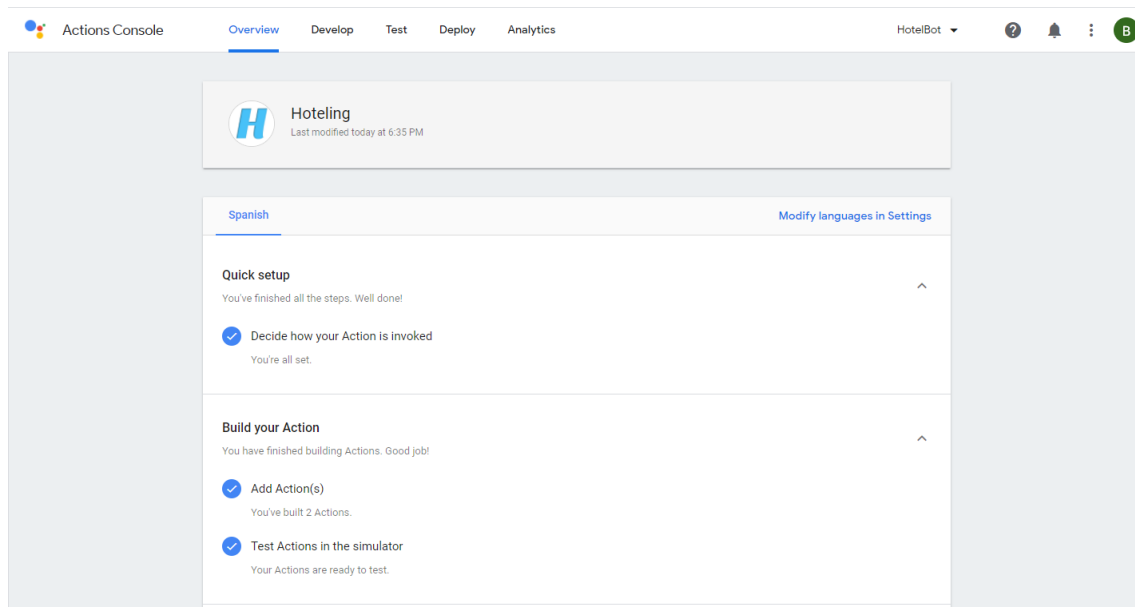


Ilustración 75 Ventana principal de Google Actions

Cuando desarrollamos la acción podemos definir

- la configuración de nuestra acción conversacional
- cómo los usuarios van a invocar la acción
- lo que los usuarios pueden decirle a mi acción y como la acción va a responder al usuario

Con esta plataforma también podemos testear nuestra acción antes de subirla a producción:

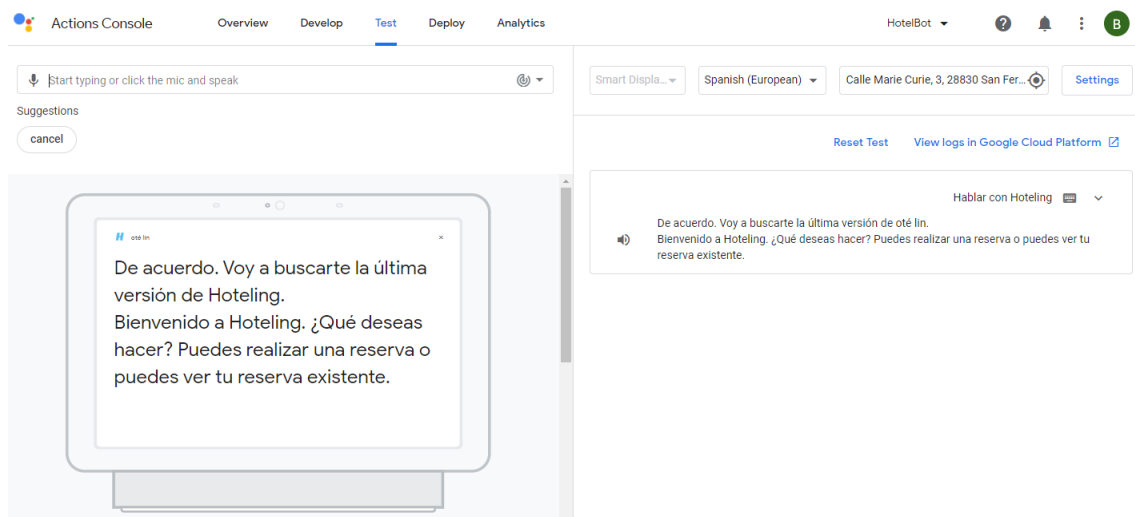


Ilustración 76 Ventana de Test en Google Actions

Finalmente, podremos lanzar nuestra acción a producción para que sea accesible por todos los usuarios de Asistente de Google o primero hacer pruebas para ver cómo funciona con las versiones Alpha y Beta.

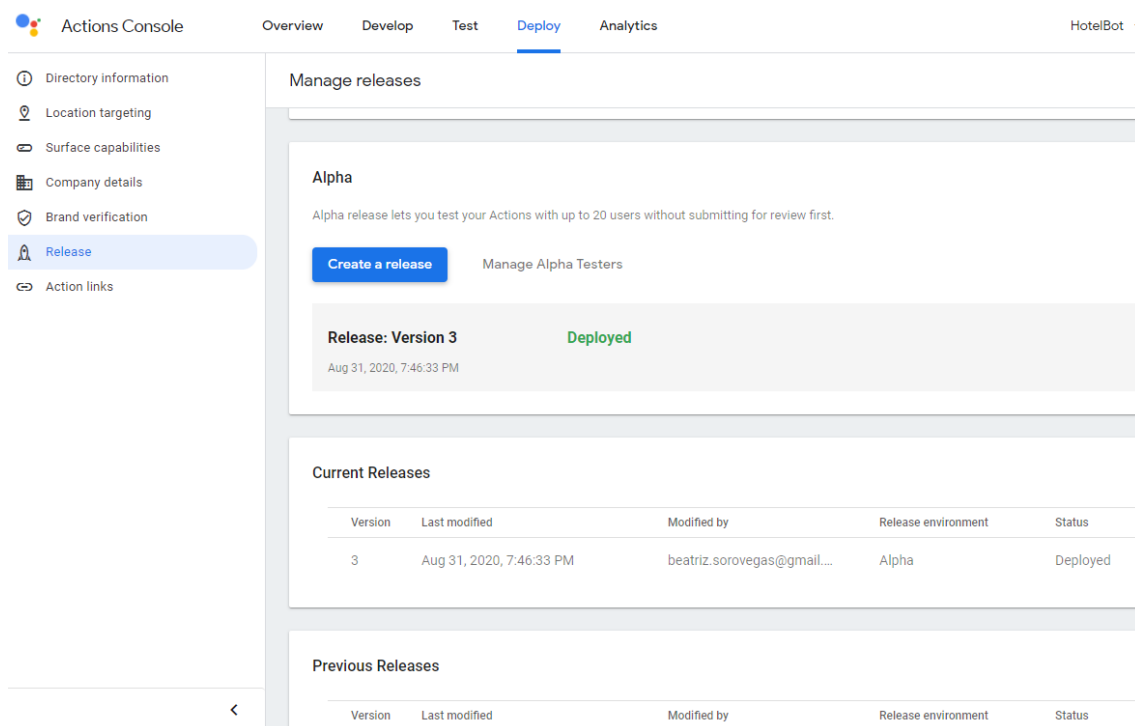


Ilustración 77 Ventana para lanzar a producción nuestra acción

6.4 Herramientas utilizadas

6.4.1 Visual Studio Code

Es un editor de código fuente gratuito creado por Microsoft para Windows, Linux y macOS. Sus características incluyen soporte para depuración, resaltado de sintaxis, finalización inteligente de código, fragmentos, refactorización de código y Git incrustado.

En la encuesta para desarrolladores de StackOverflow en 2019, Visual Studio Code se clasificó como la herramienta de entorno para desarrolladores más popular.

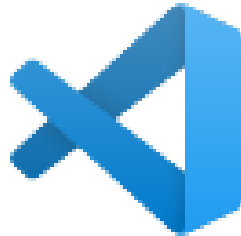


Ilustración 78 Logo de Visual Studio Code

6.4.2 Postman

Postman nace como una herramienta que principalmente nos permite crear peticiones sobre APIs de una forma muy sencilla y de esta manera, poder probarlas. Postman es capaz de crear peticiones y enviarlas a servicios REST mediante un interfaz gráfico, generar código de invocación, establecer variables...



Ilustración 79 Logo de Postman

6.4.3 MySQL Workbench

Es una herramienta visual de diseño de bases de datos que integra desarrollo de software, administración de bases de datos, diseño de bases de datos, gestión y mantenimiento de bases de datos MySQL.



Ilustración 80 Logo de MySQL Workbench

6.4.4 Power BI

Aunque ya se ha mencionado a lo largo del desarrollo de esta memoria, esta herramienta de Microsoft es una solución destinada al BI (Business Intelligence o inteligencia empresarial) que permite unir diferentes fuentes de datos (más de 65), modelizar y analizar datos para después, presentarlos a través de dashboards e informes. Gracias a esta explotación de datos a través de dashboards e informes, se pueden compartir entre los diferentes departamentos de una empresa.

Estas fuentes de datos desde los que podemos recoger la información pueden ser, por ejemplo, Microsoft Dynamics, Salesforce, SQL Server o **MySQL**, entre otros.

Gracias a la conexión de nuestra base de datos con el webhook, tenemos toda la información disponible en MySQL que Power BI será capaz de recoger para poder obtener un completo cuadro de mando que refleje los indicadores y KPIs más importantes del proyecto.



Ilustración 81 Logo de Power BI

6.4.5 Mendeley Reference Manager

Es un gestor de referencias bibliográficas, una herramienta gratuita y multiplataforma (Windows, Linux y Mac) que combina una versión local con una versión web, pudiendo sincronizar ambas, permitiendo de este modo que se pueda consultar la información desde cualquier ordenador.

Mendeley combina características de un gestor de referencias tradicional con las de gestores de referencias sociales, más aún, con características propias de una verdadera red social para investigadores, en su versión web.

Este gestor de referencias bibliográficas nos ofrece la posibilidad de añadir información de forma sencilla desde diferentes fuentes y de varios modos. Trabajar con referencias ordenándolas, eliminando las duplicadas y organizándolas fácilmente creando carpetas y subcarpetas; especialmente útil es la posibilidad de asignar etiquetas (tags) a cada documento para poder establecer filtros.



Ilustración 82 Logo de Mendeley

6.4.6 Google Drive

Es un servicio de alojamiento de archivos que fue introducido por Google el 24 de abril de 2012. Es el reemplazo de Google Docs que ha cambiado su dirección URL, entre otras cualidades.

Esta herramienta se ha utilizado para alojar el proyecto en su totalidad, generando casi diariamente copias de seguridad.

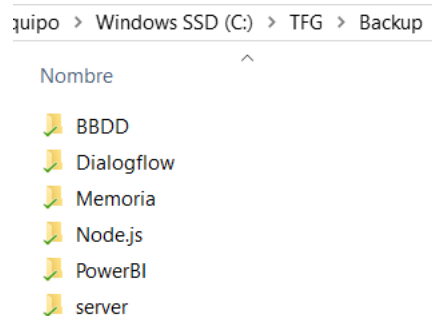


Ilustración 83 Estructura de carpetas del backup del proyecto en Google Drive



Ilustración 84 Logo de Google Drive

6.4.7 draw.io

Es una herramienta de creación y edición de diagramas libre que permite la integración con diversas plataformas. Permite la creación de diagramas contando con modelos para diversos tipos como pueden ser UML, esquemas de red, flujogramas, diagramas de ingeniería y electrónica, mapas conceptuales, diagramas de Venn... También permite crear colecciones de diagramas e imágenes personalizadas para utilizar en los diagramas.

Se trata de una sencilla aplicación fácil de usar mediante la cual se pueden dibujar diagramas profesionales y que cumple con la mayor parte de las necesidades que puede tener cualquier empresa, profesional o administración a la horade diseñar diagramas de

cualquier tipo. Esta herramienta está disponible para trabajar en línea pudiendo guardar los diagramas en Google Drive, OneDrive o en local.



Ilustración 85 Logo de draw.io

6.4.8 PicMonkey

Es un editor de fotos online que combina potencia y sencillez para dar calidad a las fotos. Su gran facilidad es una de sus ventajas.

Esta herramienta se ha utilizado para diseñar el logo del bot.



Ilustración 86 Logo de Hoteling



Ilustración 87 Logo de PicMonkey

6.4.9 Coursera

Es una plataforma de educación virtual nacida en octubre de 2011 y desarrollada por académicos de la Universidad de Stanford con el fin de brindar oferta de educación masiva a la población, concursos en inglés y otros idiomas, entre ellos el castellano. Coursera ofrece cursos, tanto gratuitos como de pago, sobre temas variados a niveles universitarios, pero abiertos a todos los sectores de la población.

Sobre esta plataforma se ha realizado un curso a cerca del desarrollo de chatbots con Dialogflow ofrecido por Google Cloud.

El nombre de este curso es “Building conversational experiences with Dialogflow” en el que se proporcionaba una inmersión profunda en cómo crear un chatbot usando Dialogflow aumentarlo con la API de Cloud Natural Language y ponerlo en funcionamiento con las herramientas de Google Cloud.



Ilustración 88 Logo de Coursera

El curso constaba de 8 horas de duración aproximadamente, estaba indicado para principiantes en la materia, estaba completamente en inglés y era 100% en línea. Al finalizar el curso, se obtiene un certificado.



Ilustración 89 Certificado de haber completado el curso "Building Conversational Experiences with Dialogflow"

7 Producto final

7.1 Diagrama funcional

Una vez visto el desarrollo del proyecto y las tecnologías aplicadas para ello, se ha creado un diagrama funcional para ver de una forma más clara cómo se han usado estas herramientas y la relación entre ellas

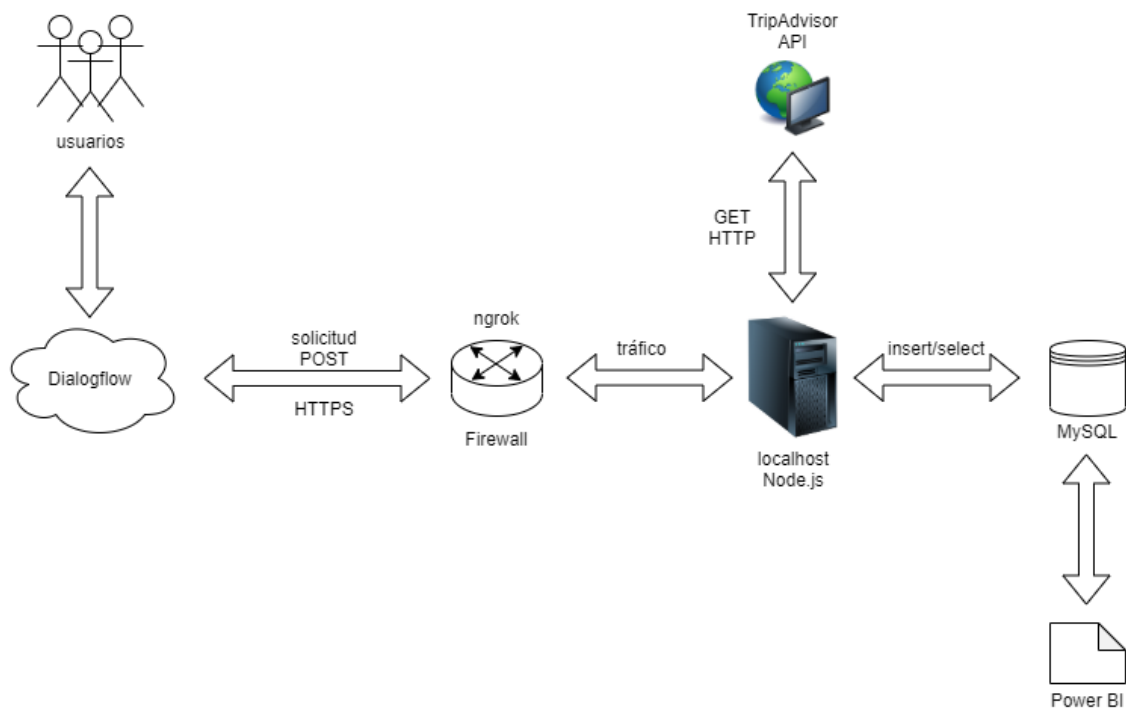


Ilustración 90 Diagrama funcional de la arquitectura

7.2 Ejemplo de una sesión con Hoteling

Para concluir el desarrollo del bot, se va a hacer una demostración del funcionamiento de éste, primero invocando al agente mediante una frase a través del Asistente Personal de Google y, en segundo lugar, haciendo una reserva en el hotel más recomendado de Málaga.

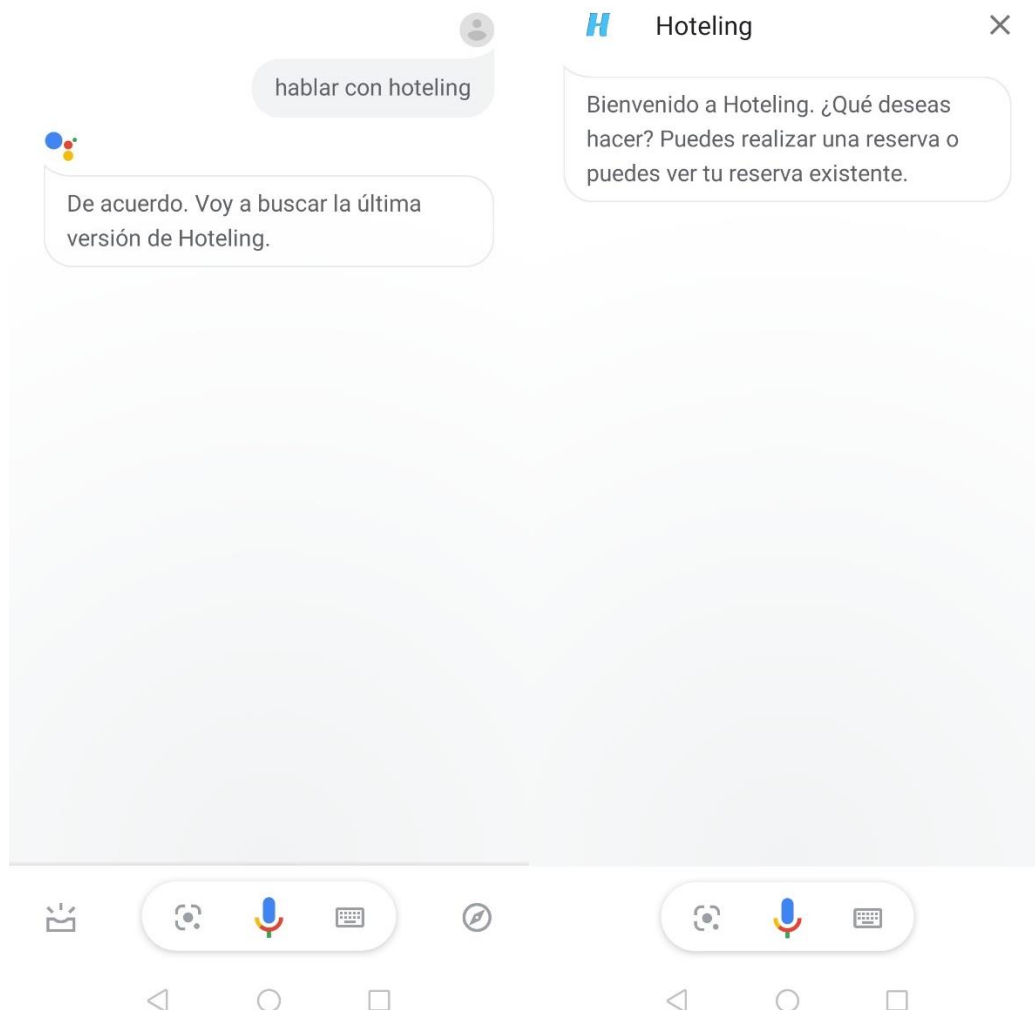


Ilustración 91 Demo de Hoteling

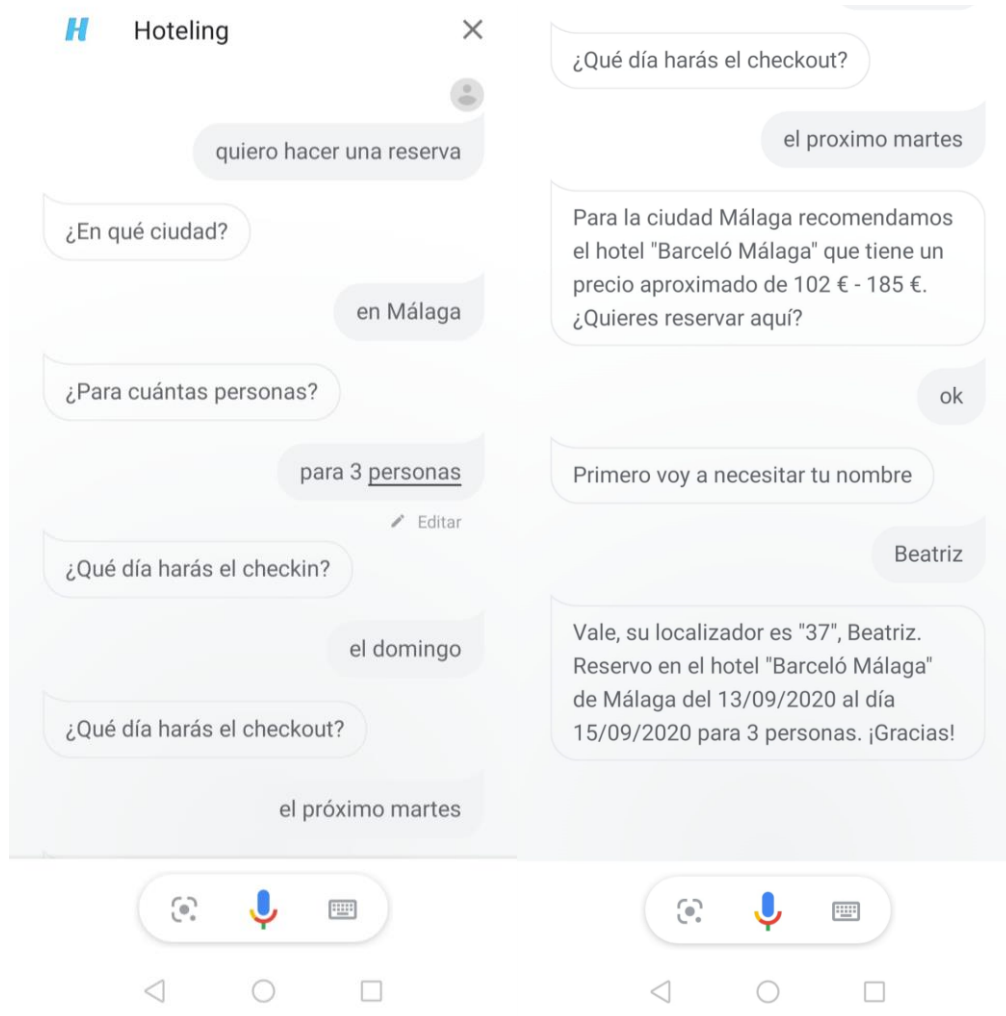


Ilustración 92 Demo de Hoteling

A modo de demostración, a continuación, se inserta una imagen de la base de datos donde podemos ver reflejada esta reserva e información asociada.

	id_reserva	nombre	ciudad	hotel	personas	checkin	checkout	fecha_reserva
	34	Linda	Barcelona	Hotel valencia	4	19/11/2020	26/11/2020	2020-09-04 20:05:19
	35	Beatriz	Dublin	Hotel Melia Marbella Banús	3	01/12/2020	07/12/2020	2020-09-07 20:05:19
	36	Mario	Dublin	NH Coslada	2	24/12/2020	02/01/2021	2020-09-01 20:05:19
▶	37	Beatriz	Málaga	Barceló Málaga	3	13/09/2020	15/09/2020	2020-09-09 17:35:17

Ilustración 93 Tabla de realizar un "select" a la base de datos

Si el usuario en vez de decir "sí" a la pregunta "¿Quieres reservar aquí?" dijese "no", el agente volverá al paso inicial de elegir qué es lo que quiere hacer.



Ilustración 94 Demo de Hoteling

A continuación, el usuario va a consultar su reserva mediante su nombre y su localizador.

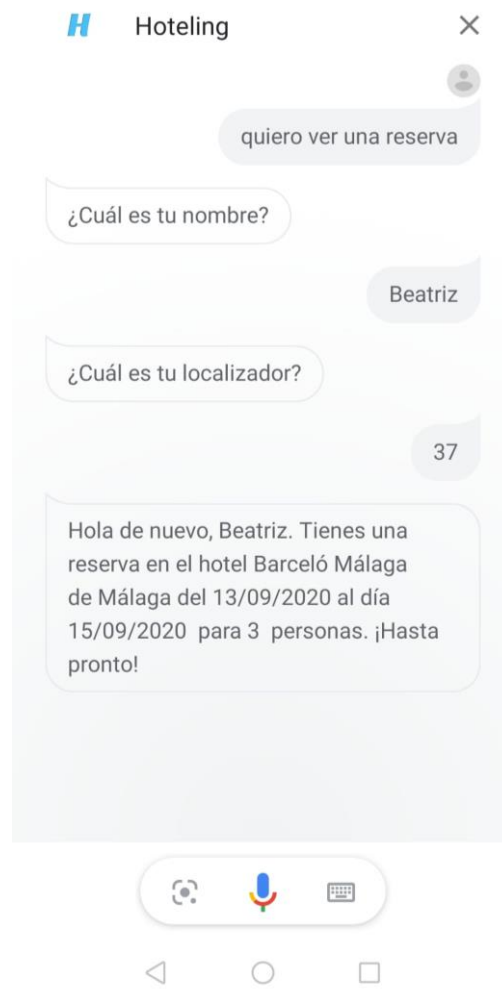


Ilustración 95 Demo de Hoteling

Hoteling busca en la base de datos MySQL los parámetros que introdujo el usuario mediante su nombre y su localizador.

Por último, el usuario decide cancelar esta misma reserva. Para asegurarnos de que el usuario realmente quiere eliminar esta reserva, le pedimos que, por favor, diga exactamente la frase “Quiero eliminar esta reserva” para proceder a la cancelación de la misma. Esto lo hacemos para que el cliente por error no borre su reserva.

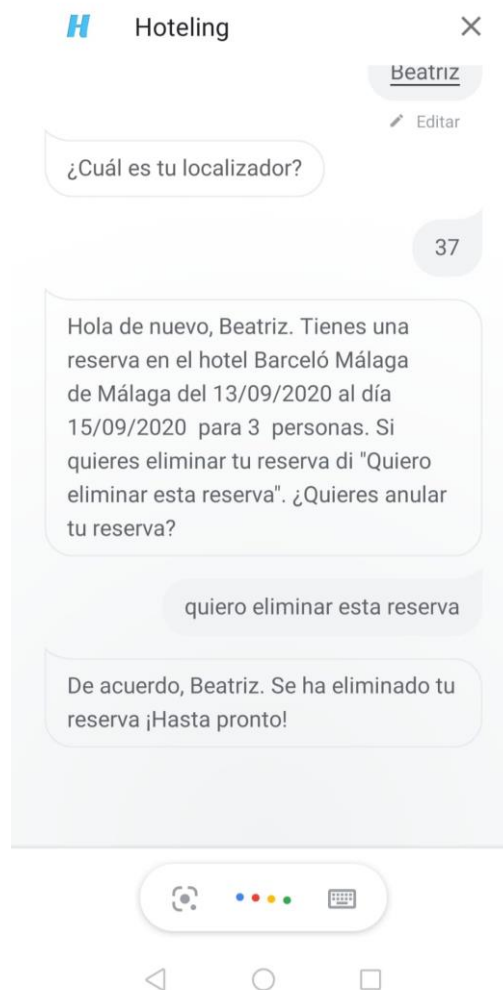


Ilustración 96 Demo de Hoteling

En la base de datos se puede ver cómo esta reserva ha sido eliminada del sistema.

	id_reserva	nombre	ciudad	hotel	personas	checkin	checkout	fecha_reserva
	33	John	Madrid	NH Coslada	4	09/11/2020	14/11/2020	2020-09-04 20:05:19
	34	Linda	Barcelona	Hotel valencia	4	19/11/2020	26/11/2020	2020-09-04 20:05:19
	35	Beatriz	Dublin	Hotel Melia Marbella Banús	3	01/12/2020	07/12/2020	2020-09-07 20:05:19
	36	Mario	Dublin	NH Coslada	2	24/12/2020	02/01/2021	2020-09-01 20:05:19
	38	Beatriz	Málaga	Barceló Málaga	3	13/09/2020	15/09/2020	2020-09-09 17:36:29
	39	Beatriz	Madrid	Hotel Nuevo Madrid	3	10/09/2020	13/09/2020	2020-09-09 17:46:59

Ilustración 97 Tabla de realizar un "select" a la base de datos

Si el usuario dijese que no quiere eliminar su reserva, simplemente diciéndole “no” al agente, éste lo reconocerá y le dará un mensaje de despedida.

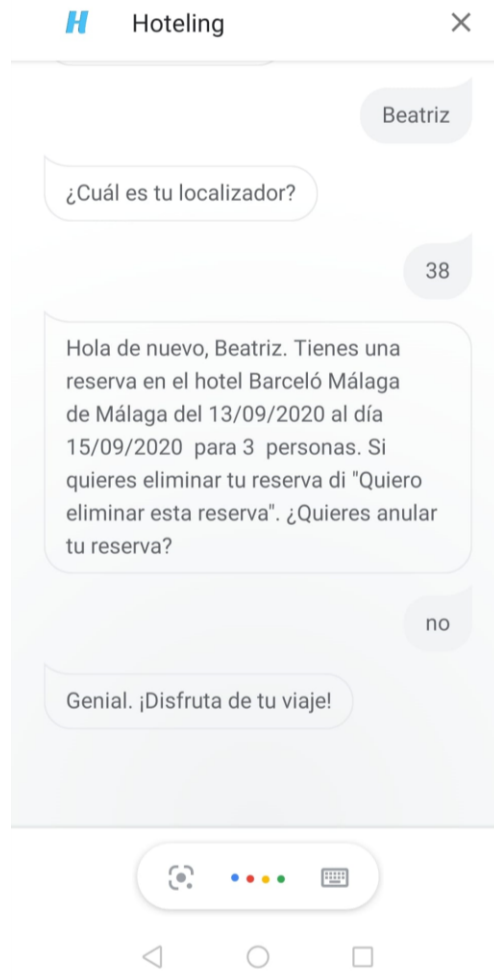


Ilustración 98 Demo de Hoteling

7.3 Indicadores y cuadro de mando

Para esta sección del proyecto, se va a definir y desarrollar un cuadro de mando que permita conocer de un golpe de vista la situación global del negocio y poder evaluar rápidamente nuestra gestión, compararnos con nuestros competidores, detectar amenazas u oportunidades y saber dónde puede existir un problema o incidencia sobre la que debemos actuar de manera inmediata.

7.3.1 Factores críticos

En cuanto a los factores críticos de éxito de nuestro bot que se van a tener en cuenta, tenemos los siguientes:

- Reservas realizadas
- Costes operativos

7.3.2 Definición de indicadores

Se han definido los siguientes indicadores, que son palancas clave para conseguir los objetivos de negocio basados en los factores críticos anteriormente definidos:

- Reservas:
 - Reservas totales: Número total de reservas que ha realizado el bot.
 - Reservas en la última semana: Número total de reservas que se han realizado en los últimos siete días
 - Reservas por meses: Este indicador se corresponde con el número de reservas en el tiempo definido por meses.
 - Reservas por ciudades: Reservas totales por ciudad representado en un mapa.

Estos indicadores son descriptivos y no se define objetivo para ellos, ya que vienen marcados por la demanda de los clientes y no son accionables por nuestra parte.

- Viaje
 - Top 5 ciudades más reservadas: Este indicador representa las 5 ciudades que más elegidas a la hora de hacer un viaje.
 - Duración del viaje: Número de días que los viajeros se hospedan en el hotel.
 - Número de personas por viaje: Número de viajeros que se van a hospedar juntos en el hotel.
 - Antelación de reserva (promedio en días): Diferencia de días desde que el usuario reserva hasta el día que hace el checkin.

Estos indicadores son descriptivos y no se define objetivo para ellos, ya que vienen marcados por la demanda de los clientes y no son accionables por nuestra parte.

- Sesiones: Valores de 30 día trazados a lo largo del tiempo, basados en la zona horaria UTC de las 6 AM.
 - Sesiones: Número total de sesiones.
 - Consultas por sesión de los últimos 30 días: Cantidad promedio de mensajes de usuario en una sesión.

Estos indicadores tienen impacto directo en el factor crítico *Costes Operativos* ya que, a mayor número de consultas, se incrementa el coste de las llamadas a la API necesarias para atender un volumen determinado de consultas, incrementando por tanto los costes.

- Intents: Intents principales manejados por el agente conversacional, incluido el tiempo de respuesta del agente y la tasa de salida del usuario por intent. La línea de interrupción del tiempo de respuesta del agente representa la marca de 3 segundos

Este indicador tiene impacto directo en el factor crítico *Satisfacción del cliente*, ya que cuanto mayor es el tiempo de respuesta del agente o menor es la tasa de salida del usuario por el intent correcto, mayor será el impacto negativo y por tanto su valoración de la calidad de la atención prestada será menor.

7.3.3 Cuadro de mando

Para este dashboard se han elegido aquellos indicadores que permiten determinar de manera inmediata cómo está siendo la ejecución y cumplimiento de los factores críticos descritos al principio de esta sección.

A continuación, se ha diseñado y desarrollado un cuadro de mando en tiempo real para el departamento de Dirección General construido con **Power BI** a partir de los datos capturados del bot gracias a una conexión con la base de datos MySQL:

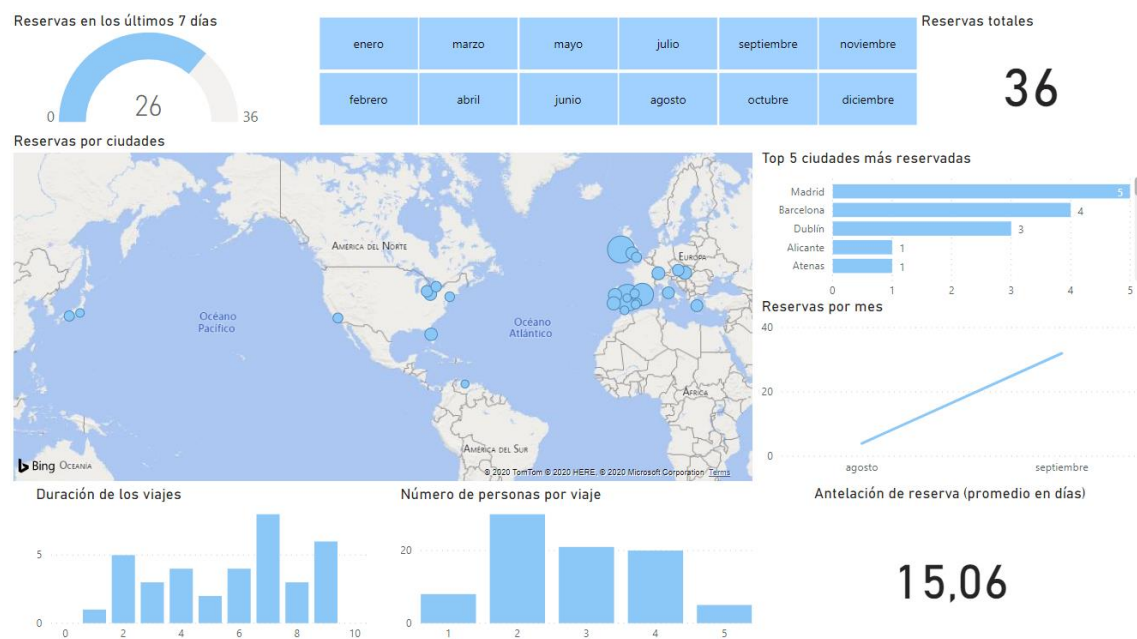


Ilustración 99 Cuadro de mando con Power BI

Los siguientes indicadores pertenecen a la sección “Analytics” de Dialogflow y nos van a permitir, de un simple golpe de vista, conocer el número de sesiones y las consultas que se realizan al bot.

Analytics

Sessions

--- Compared to last period

Sessions last 30 days

70



Queries per session last 30 days

40.91



Ilustración 100 Indicadores de "Analytics" en Dialogflow

Intents

Intent	Sessions	Count	Exit %
reservaintent	52	1.68K	1.84%
Default Welcome Intent	62	481	1.04%
reservaintent - yes	28	464	6.68%
checkReserva	14	171	8.77%
reservaintent - no	2	3	33.33%

Ilustración 101 Estadísticas de intents en "Analytics" de Dialogflow

8 Conclusiones y futuro

Después de diseñar y desarrollar el proyecto, el bot se construyó de manera satisfactoria siendo un sistema de conversación automatizado capaz de guiar a un usuario a través de lenguaje natural en la reserva de un hotel. Concretamente la función principal del proyecto es el recibir los detalles del viaje como el destino, la fecha de llegada, la fecha de salida, el número de personas que van a hospedarse en el hotel y manejar el proceso completo en un flujo directo de conversación en una sola sesión de chat.

En mi opinión, a pesar de la gran cantidad de estudios que dicen que en los próximos años las empresas van a invertir grandes cantidades de dinero en la implantación de estos asistentes virtuales en sus negocios, mi sensación es que esta implantación no se va a realizar de forma tan temprana.

A nivel personal, este desarrollo ha aportado una gran cantidad de conocimientos que permite mi desarrollo como ingeniera en Sistemas de Información como ha sido el aprendizaje de numerosas nuevas tecnologías, desconocidas antes de la realización de este proyecto como lo es Node.js, Dialogflow, el funcionamiento de las APIs, el uso de variables de entorno, el manejador de paquetes de Node (npm), desplegar aplicaciones gracias a ngrok, el manejo de http request (POST, GET...), el concepto de webhook y el desarrollo de la capacidad de compresión y síntesis.

Para mi este proyecto ha supuesto un verdadero reto. La cantidad de tecnologías que no conocía eran muy superiores a las que sí conocía. Esto suponía empezar completamente desde cero el desarrollo de una aplicación que realmente no sabía si iba a ser capaz de terminar.

El aprendizaje de todas estas tecnologías y el haberlas puesto en práctica con el desarrollo del proyecto han supuesto una enorme satisfacción.

8.1 Problemas encontrados

A lo largo del desarrollo de este proyecto han surgido una serie de trabas en el camino que se pudieron solventar con un ligero impacto en la duración del tiempo estimado del desarrollo. A continuación, se mencionan las más relevantes

- Escaso conocimiento (o nulo) en las tecnologías requeridas para el desarrollo de un asistente virtual transaccional. El principal inconveniente a la hora de comenzar el desarrollo y el diseño del bot fue la poca formación en estas tecnologías. Este problema se pudo solventar gracias a cursos, en el caso de Dialogflow, y a las grandes comunidades de desarrolladores existentes en internet, para completar el desarrollo del webhook.

- **QlikSense** dejó de ser gratuito en julio de 2020: Originariamente, el dashboard o cuadro de mando se iba a realizar en la herramienta de Business Intelligence, QlikSense. Esta herramienta que hasta julio de 2020 era gratuita en su versión de escritorio, dejó de serlo para pasar a ser de pago.

“30 June 2020: Free access to Qlik Sense Desktop will cease. To continue to use Qlik Sense Desktop users must authenticate against Qlik Sense Enterprise on Windows or a Cloud edition of Qlik Sense (Enterprise SaaS or Business). Users will still be able to access the Qlik Sense App (QVFs) via their local file system and copy the files to other editions of Qlik Sense.” – Qlik Sense Updates

Esto supuso un pequeño retraso ya que esta herramienta ya se había usado previamente y se conocía su uso. La solución fue buscar una herramienta de Business Intelligence similar que también fuese capaz de realizar una conexión con una base de datos MySQL. Esta solución fue **Power BI**.

Aunque las dos herramientas tienen la misma función, la de crear dashboards, existen ligeras diferencias que hicieron que el desarrollo de este cuadro de mando se alargase más de lo esperado por la falta de conocimientos en esta herramienta. Al igual que se ha mencionado en el punto anterior, existe una comunidad de desarrolladores de Power BI muy extensa lo cual facilitó ligeramente la creación de este dashboard.

- Otro de los grandes inconvenientes encontrados a la hora de desarrollar este bot, que ya se ha comentado a lo largo de esta memoria, fue que en febrero de 2020 la API que originalmente se estaba utilizando (Booking en RapidAPI) para desarrollar el webhook fue cerrada por sus desarrolladores, no pudiendo hacer nunca más peticiones a sus endpoints. Esto supuso un ligero retraso ya que, para entonces, la base del webhook estaba establecida usando esta API de Booking. El aviso se hizo a través de una notificación en la página web de RapidAPI. En ese mismo mensaje recomendaban usar la API de TripAdvisor ya que era similar. Esto fue, efectivamente, lo que se hizo tras estudiar su comportamiento y cambiar todas las llamadas a la API que había en el webhook hasta ese momento.

8.2 Líneas futuras

Por supuesto, este proyecto se trata de un prototipo. A día de hoy, no pretende sustituir a las principales agencias de viajes web online o los bots hoteleros vistos a lo largo del proyecto, pero sí tiene la capacidad y el potencial para ello.

En esta ocasión se está haciendo uso de una API para uso personal, con un plan de pago bajo para poder testear la aplicación sin limitaciones, no para empresas con un alto nivel de uso el cual sería el plan de pago más alto de RapidAPI el cual se corresponde con un pago mensual de 270,11 €.

Al igual que para Dialogflow, se está usando una versión gratuita dada la poca interacción manejada pero, para un volumen mayor de sesiones concurrentes, sería necesario hacer un upgrade a nuestro plan gratuito, pasando a la versión "Dialogflow Enterprise Edition" la cual además cuenta con una cuota por solicitud, dependiendo de la solicitud ya sea en formato texto, Text-To-Speech (TTS), etc.

Asimismo, el código desarrollado está optimizado lo suficiente como para ser capaz de recibir la solicitud del agente en Dialogflow, hacer las peticiones correspondientes a la API y enviar la respuesta de vuelta al agente, todo esto en un tiempo aproximado a 5 segundos. Este código es optimizable para que el tiempo de respuesta sea menor, obteniendo así una mejor experiencia de cliente.

El bot actualmente es capaz de entender que quieres hacer una reserva de casi todas las formas posibles de expresarlo. Para una mejor experiencia, el bot se puede entrenar para dar mejores resultados y una conversación más fluida.

Hasta ahora se han visto formas de mejorar nuestro bot con las funcionalidades que tiene hasta el momento. A continuación, se van a explorar otras formas de expandir estas funcionalidades para así lograr que nuestro bot sea más completo:

Nuestro bot hasta la fecha sólo puede recomendar el hotel más recomendado según TripAdvisor y simular que se está haciendo una reserva en ese hotel. Una funcionalidad extra que marcaría la diferencia respecto al resto de chatbots hoteleros del mercado sería la opción de realizar el pago directamente desde la conversación con nuestro bot. Para esto, cuando el cliente confirme que quiere realizar la reserva en el hotel especificado con los parámetros que él mismo introdujo, el bot llevaría al cliente a una pasarela de pago seguro al que podría decirle, a través de la voz, la información de su tarjeta. A continuación, se refleja un ejemplo de cómo sería esta interacción:

Hoteling: *¿Quieres reservar aquí?*

Usuario: *Sí*

Hoteling: *Genial, te paso con la pasarela de pago.*

Pasarela de pago: *Hola, el importe a pagar son 239,45 €. Por favor, Diga o escriba el número de su tarjeta de crédito.*

Usuario: *3655 3456 5435 6568*

Pasarela de pago: *Diga o escriba la fecha de caducidad de su tarjeta de crédito.*

Usuario: *Julio de 2022*

Pasarela de pago: *Diga o escriba su número de seguridad.*

Usuario: *567*

Pasarela de pago: *Pago realizado con éxito.*

Hoteling: *Tu reserva de ha registrado. ¡Gracias por reservar con Hoteling!*

Si ha ocurrido un error durante la introducción de la información de la tarjeta, como una equivocación por parte del usuario en algún número, cuando la pasarela de pago nos lleve de vuelta a Hoteling, éste va a reconocer que por algún motivo no se ha podido completar la transacción por lo que, si el cliente lo desea, le volverá a mandar a la pasarela de pago para concluir la reserva.

Para realizar estos cobros, la plataforma debería ser PCI-DSS compliance. PCI-DSS es un estándar de seguridad publicado por el PCI SSC y orientado a la definición de controles para la protección de datos del titular de la tarjeta y/o datos confidenciales de autenticación durante su procesamiento, almacenamiento y/o transmisión.



Ilustración 102 PCI-DSS compliance

La información de la tarjeta se podría decir o escribir, pero la recomendación sería escribirlo.

Esta sería la funcionalidad más competitiva ya que, hasta el día de hoy, ningún chatbot hotelero es capaz de realizarlo.

Otras funcionalidades que se podrían incluir y que lo harían diferenciales con el resto de chatbots hoteleros del mercado sería la posibilidad de, reservar los billetes del avión al reservar el hotel o incluso poder alquilar un coche durante la estancia en el alojamiento indicando la fecha de recogida y el lugar y el día de devolución del vehículo.

Con estas funcionalidades sería un competidor de lo más apto para hacerle frente a las principales agencias de viajes online e incluso lograr sustituirlas en un futuro muy próximo.

9 Presupuesto

En esta sección del proyecto se va a realizar una estimación del presupuesto utilizado para el desarrollo del proyecto.

9.1 Hardware

9.1.1 Equipo

El trabajo se ha realizado sobre un ordenador portátil Lenovo modelo “Ideapad 330” que tiene las siguientes especificaciones:

Componente	Especificación
Procesador	Intel® Core™ i7-8550U
Memoria RAM	8 GB Intel® Smart Cache
Tarjeta gráfica	NVIDIA GeForce GTX 1050 4GB
Almacenamiento	1TB HDD + 560GB SSD
Pantalla	15.6" FHD (1920x1080)
Ratón	Logitech M90

Tabla 12 Especificaciones del equipo

El coste total del equipo es de aproximadamente 800 €. Suponiendo una duración media de vida de 7 años y una duración del proyecto de 5 meses, el coste proporcional al uso es de **47,62 €**.

9.1.2 Otros dispositivos

Para probar la integración del bot en Google Assistant se ha utilizado un teléfono móvil de gama media, “Huawei P20 Lite” el cual tiene las siguientes especificaciones:

Componente	Especificación
Procesador	Kirin 659, ocho núcleos
Memoria RAM	4 GB
Almacenamiento	64GB (con ranura para microSD hasta 256GB)
Pantalla	5,84 pulgadas

Tabla 13 Especificaciones del teléfono móvil usado

Este teléfono móvil tiene un precio aproximado de 300 €. Suponiendo una duración media de vida de 4 años y una duración del proyecto de 5 meses, el precio proporcional al uso es de **31,25 €**.

Además, el bot también se quiso integrar con un dispositivo de domótica de Google llamado “Google Home Mini” cuyo precio es de **40 €**.

$$47,62 \text{ €} + 31,25 \text{ €} + 40 \text{ €} = 118,87 \text{ €}$$

El coste estimado del Hardware para el desarrollo del proyecto es de **118,87 €**

9.2 Software

Se ha utilizado una serie de herramientas de software para la realización de este proyecto las cuales se definen a continuación:

- Office 365 para la realización de esta memoria en la aplicación de Microsoft Word, el diagrama de Gantt creado con la herramienta Project y PowerPoint para la presentación.

Licencia	Precio	Precio proporcional (5 meses)
Microsoft 365 Personal	69 € / año / 1 usuario	28,75 €

Tabla 14 Precio de Office 365

- Windows 10: Se ha utilizado como sistema operativo Windows 10 de Microsoft el cual su licencia tiene el siguiente importe:

Licencia	Precio
Windows 10 Home	145 € / 1 PC

Tabla 15 Precio de Windows 10

- TripAdvisor API: La API usada tiene un modelo de precios que varía dependiendo de la cantidad de llamadas a la API que se realicen en un mes. Para los dos últimos meses del desarrollo del proyecto se utilizó la versión más económica de pago para poder testear el chatbot sin limitaciones reales.

	Basic	Pro	Ultra	Mega
	€0.00	€18.01*/mo (\$20.00 USD) Currently subscribed Manage and View Usage	€45.02*/mo (\$50.00 USD) Upgrade	€270.11*/mo (\$300.00 USD) Upgrade
Objects	For individuals who just want the essentials to get started quickly	For professionals who require more volume for their application	For professionals who work on larger scale applications	For businesses who need high volume, production-level use
Requests	500 / month quota Hard Limit	10000 / month quota + €0.00180* each (\$0.002 USD)	30000 / month quota + €0.00090* each (\$0.001 USD)	Unlimited
Rate Limit	5 requests per second	5 requests per second	5 requests per second	5 requests per second

Ilustración 103 Precios de TripAdvisor API de RapidAPI

Licencia	Precio	Precio 2 meses
Pro	18,01 € / mes	36,02 €

Tabla 16 Precio de TripAdvisor API en RapidApi

Una vez especificados los precios del software utilizado para el desarrollo de este proyecto, se va a realizar la suma para obtener el importe total.

$$28,75 \text{ €} + 145 \text{ €} + 36,02 \text{ €} = 209,77 \text{ €}$$

El coste estimado del Software para el desarrollo del proyecto es de **209,77 €**

9.3 Formación

Para el correcto desarrollo de este proyecto se ha realizado un curso en Coursera ofrecido con Google Cloud llamado “Building Conversational Experiences with Dialogflow”.

El curso tenía un precio de **41 €**

El coste total del proyecto sin incluir mano de obra se puede ver reflejado en el siguiente gráfico:

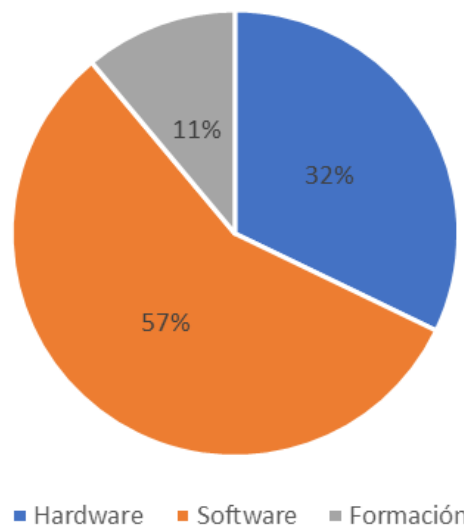


Ilustración 104 Gráfico de tarta del coste del proyecto sin incluir mano de obra

9.4 Mano de obra

Para la mano de obra se va a estimar el coste en las horas necesarias para la realización completa del proyecto. Se estima una duración de 500 horas desde el diseño de la idea original hasta su producción final. A un coste de unos 30 € / hora, obtenemos un coste de **15.000 €**.

9.5 Costes totales

Por último, para calcular el coste total del proyecto, sumando los costes de Hardware, Software y mano de obra, obtenemos los siguientes costes totales:

$$118,87 \text{ €} + 209,77 \text{ €} + 41 \text{ €} + 15.000 \text{ €} = \mathbf{15.369,64 \text{ €}}$$

10 Bibliografía

Asistente de voz, una gran revolución tecnológica. (n.d.), de

https://www.elespanol.com/imprescindibles/20191231/asistente-voz-gran-revolucion-tecnologica/452705612_0.html

¿Ha conseguido la humanidad superar el test de Turing sin darnos cuenta? | Tecnologías

Sociales | RED CW. (n.d.), de <https://red.computerworld.es/tecnologias-sociales/ha-conseguido-la-humanidad-superar-el-test-de-turing-sin-darnos-cuenta>

¿Qué es PCI DSS? - PCI HispanoPCI Hispano. (n.d.), de

<https://www.pcihispano.com/que-es-pci-dss/>

Cómo usar el chatbot sobre el Covid-19 del Gobierno vía WhatsApp. (n.d.), de

https://cronicaglobal.elespanol.com/creacion/vida-tecky/como-usar-nuevo-chatbot-sobre-covid-19-gobierno-traves-whatsapp_336396_102.html

Freemium Qlik Sense Desktop. (n.d.), de https://community.qlik.com/t5/Qlik-Support-Updates-Blog/Changes-to-Qlik-Sense-Desktop-in-2020/ba-p/1653306?_ga=2.228105373.1495038191.1599841653-44343173.1597332234&_gac=1.95221102.1597420273.Cj0KCQjw7Nj5BRCZARIsABwxDKLaRy0h8DKvXKygixVIWkxkaIqemq3GOQt7ELN724QgEhMoR8p_pk0aAoZnEALw_wcB

Güelcom | Chatbots para hoteles y alojamientos turísticos. (n.d.), de <https://guelcom.net/>

Güelcom - Programa Minerva. (n.d.), de <https://www.programaminerva.es/guelcom/>

Güelcom, chatbots para hoteles y alojamientos turísticos. (n.d.), de

<https://www.123emprende.com/emprendimiento/g-elcom-chatbots-para-hoteles-y-alojamientos-turisticos/>

Mirai se integra con Quicktext. (n.d.), de <https://es.mirai.com/blog/mirai-se-integra-quicktext/>

Chatbots y comunicación asincrónica: ventajas para las empresas. (n.d.), de <https://ideasparatuempresa.vodafone.es/chatbots-y-comunicacion-asincronica-que-ventajas-tienen-para-las-empresas/>

Chatbots: La guía definitiva (2020) - IA Conversacional para Empresas | Artificial Solutions. (n.d.), de <https://www.artificial-solutions.com/es/chatbots/#12>

Conversational AI Market Size, Share and Global Market Forecast to 2025 | MarketsandMarkets. (n.d.), de https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/conversational-ai-market-49043506.html?gclid=EAIaIQobChMI9Pil4ou15QIVBofVCh3PaQQgEAAyASA AEgKIPvD_BwE

▷ ¿Qué es un chatbot? Ventajas y desventajas - Novicell. (n.d.), de <https://www.novicell.es/es/blog/chatbots-empresa/>

El futuro de los viajes - Viajar - Viajero profesional. (n.d.), de <https://viajeroprofesional.com/el-futuro-de-los-viajes/>

Las 3 funciones que debe reunir un motor de reserva de hotelesLas 3 funciones que debe reunir un motor de reserva de hoteles. (n.d.). Retrieved September 8, 2020, from <https://businessblog.trivago.com/es/mejor-motor-reserva-hoteles/>. (n.d.), de <https://businessblog.trivago.com/es/mejor-motor-reserva-hoteles/>

¿Qué tan importante es la recepción de un hotel? | Blog del Hotel. (n.d.), de <https://blogdelhotel.wordpress.com/2015/07/02/que-tan-importante-es-la-recepcion-de-un-hotel/>

Granada Palace Hotel | Junior Suites with hydromassage | Spa. (n.d.), de <https://granadapalace.com/index.php/en/>

kpJ0ox8.png (1382×928). (n.d.), de <https://www.preferente.com/wp-content/uploads/2018/03/kpJ0ox8.png>

Contacto - Reservar - Palladium Hotel Group. (n.d.), de <https://www.palladiumhotelgroup.com/es/contacto/reserva>

Windows 10 - Microsoft Store España. (n.d.), de <https://www.microsoft.com/es-es/store/b/windows>

Nestrix Blog | Huawei P20 Lite: características y especificaciones. (n.d.), de <https://nestrix.com/Blog/Entry/Show/huawei-p20-lite-caracteristicas-especificaciones>

Comprar Microsoft 365 Personal- Microsoft Store. (n.d.), de https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/p/microsoft-365-personal/CFQ7TTC0K5BF/007R?source=googleshopping&ef_id=CjwKCAjw19z6BRAYEiwAmo64LSHcfuQWAMdpTJObm7V6YzciBKxXdoPf00UqstxN4bDhBG-HMN57SxoCRM8QAvD_BwE%3AG%3As&OCID=AID2100140_SEM_CjwKCAjw19z6BRAYEiwAmo64LSHcfuQWAMdpTJObm7V6YzciBKxXdoPf00UqstxN4bDhBG-HMN57SxoCRM8QAvD_BwE%3AG%3As&lnkd=Google_O365SMB_&gclid=CjwKCAjw19z6BRAYEiwAmo64LSHcfuQWAMdpTJObm7V6YzciBKxXdoPf00UqstxN4bDhBG-HMN57SxoCRM8QAvD_BwE&activetab=pivot%3Aoverviewtab

Portátil - Lenovo Ideapad 330-15IKBR, 15.6" HD, Intel® Core™ i7-8550U, 8 GB RAM, 516 GB SSD. (n.d.), de https://www.mediamarkt.es/es/product/_port%C3%A1til-lenovo-ideapad-330-15ikbr-15-6-hd-intel%C2%AE-core%E2%84%A2-i7-8550u-8-gb-ram-516-gb-ssd-1445939.html?ds_rl=1280902&ds_rl=1280902&gclid=CjwKCAjw19z6BRAYEiwAmo64LbW1vaaPzFiPP4V2aJGuEgkhUCi8hPEWIgCPv8xxwOS-daM8XCcW2BoCRYQQAxD_BwE&gclsrc=aw.ds

What is Natural Language Processing? A Guide to NLP | Bold360. (n.d.), de <https://www.bold360.com/es/learn/what-is-natural-language-processing>

Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN): qué es y para qué se utiliza. (n.d.), de <https://decidesoluciones.es/procesamiento-del-lenguaje-natural-pln-o-nlp-que-es-y-para-que-se-utiliza/>

Introduction to Natural Language Processing (NLP) | CleverTap. (n.d.), de <https://clevertap.com/blog/natural-language-processing/>

Atención al Cliente. (n.d.), de https://www.correos.es/ss/Satellite/site/pagina-atencion_cliente/sidioma=es_ES#

Sistema multimedia Mercedes-Benz MBUX: el nuevo puesto de conducción digital. (n.d.), de <https://www.mercedes-benz.es/passengercars/mercedes-benz-cars/mbux.html>

Samsung Bixby: Your Personal Voice Assistant | Samsung US. (n.d.), de <https://www.samsung.com/us/explore/bixby/>

Cortana - Your personal productivity assistant. (n.d.), de <https://www.microsoft.com/en-us/cortana>

Alexa - Keyword Research, Competitive Analysis, & Website Ranking. (n.d.), de <https://www.alexa.com/>

Asistente de Google: tu Google personal. (n.d.), de <https://assistant.google.com/>

Siri - Apple. (n.d.), de <https://www.apple.com/siri/>

Asistente de voz, una gran revolución tecnológica. (n.d.), de https://www.elespanol.com/imprescindibles/20191231/asistente-voz-gran-revolucion-tecnologica/452705612_0.html

Building Conversational Experiences with Dialogflow | Coursera. (n.d.), de <https://www.coursera.org/learn/conversational-experiences-dialogflow>

Draw.io | Mancomún. (n.d.), de <https://www.mancomun.gal/es/solucion-tic/draw-io/>

¿Qué es Mendeley? (n.d.), de <http://www.cobdc.net/gics/?p=1057>

¿Qué es Postman? – Arquitecto IT. (n.d.), de <http://www.arquitectoit.com/postman/que-es-postman/>

Visual Studio Code - Code Editing. Redefined. (n.d.), de <https://code.visualstudio.com/>

Scientific American (octubre de 1994). (n.d.).

npm-package-lock.json | npm Documentation. (n.d.), de <https://docs.npmjs.com/files/package-lock.json>

Guide to choose your chatbot platform: Top 5 systems reviewed. (n.d.), de <https://research.aimultiple.com/dialogflow/>

Conceptos básicos de Dialogflow | Documentación de Dialogflow. (n.d.), de <https://cloud.google.com/dialogflow/docs/basics?hl=es-419>

Introducción a DialogFlow [Bots]. | by Vicente Gerardo Guzman Lucio | My Bots Latam | Medium. (n.d.). de <https://medium.com/mybots-latam/introducción-a-dialogflow-bots-6548af66ab64>

Qué es Power BI | Microsoft Power BI. (n.d.). de <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/>

node.js — ¿Cuál es la mejor base de datos para usar con node.js (express.js). (n.d.). de <https://www.it-swarm.dev/es/node.js/cual-es-la-mejor-base-de-datos-para-usar-con-node.js-express.js/836165602/>

Direccionamiento de Express. (n.d.). de <https://expressjs.com/es/guide/routing.html>

Bases de datos relacionales vs. no relacionales: ¿qué es mejor? - Aukera. (n.d.). de <https://aukera.es/blog/bases-de-datos-relacionales-vs-no-relacionales/>

Intents | Documentación de Dialogflow | Google Cloud. (n.d.). de <https://cloud.google.com/dialogflow/docs/intents-overview?hl=es-419>

¿Qué es un webhook y para qué sirve? guía breve. (n.d.). de <https://www.mdirector.com/email-marketing/que-es-un-webhook.html>

El nuevo asistente virtual de IBM te permitirá hacer su propio asistente personalizado. (n.d.). de https://www.lespanol.com/omicrono/tecnologia/20180320/asistente-virtual-ibm-permitira-hacer-propio-personalizado/293472167_0.html

Acerca de. (n.d.). de <https://cloud.ibm.com/docs/assistant?topic=assistant-index&locale=es>

Microsoft Bot Framework. (n.d.). de <https://dev.botframework.com/>

Chatbot | Deep learning | Amazon Lex. (n.d.). de <https://aws.amazon.com/es/lex/>

Cómo desarrollar un chatbot desde cero: te guiaremos en un paso a paso. (n.d.). de <https://rockcontent.com/es/blog/como-desarrollar-un-chatbot/>

Telefónica España enruta su gran volumen de llamadas eficientemente. (2015).

Telefónica Móviles renueva su servicio automático de atención al cliente con Nuance | ComputerWorld. (n.d.). de <https://www.computerworld.es/archive/telefonica-moviles-renueva-su-servicio-automatico-de-atencion-al-cliente-con-nuance>

El 1004 será el teléfono de atención al cliente de Telefónica y Movistar. (n.d.). de <https://www.adslzone.net/article3738-el-1004-sera-el-telefono-de-atencion-al-cliente-de-telefonica-y-movistar.html>

Chatbot: ¿cómo integrarlo a tu estrategia de negocio? | ICR. (n.d.). de <https://www.icr-evolution.com/blog/integrar-chatbot-estrategia-negocio/>

Integraciones | Documentación de Dialogflow | Google Cloud. (n.d.). de <https://cloud.google.com/dialogflow/docs/integrations>

Booking.com debuts chat tool to enable hotels and guests to interact | PhocusWire. (n.d.). de <https://www.phocuswire.com/Booking-com-debuts-chat-tool-to-enable-hotels-and-guests-to-interact>

Booking.com launches a chat tool to connect hotels and travelers | VentureBeat. (n.d.). de <https://venturebeat.com/2016/05/03/booking-com-launches-a-chatbot-to-connect-hotels-and-travelers/>

Booking Assistant te ayuda a reservar tus viajes de un modo más sencillo. (n.d.). de <https://www.ocioenfemenino.com/booking-assistant-como-funciona/>

Booking.com amplía servicio de chatbot Booking Assistant a todo el mundo. (n.d.). de <https://news.booking.com/bookingcom-amplia-servicio-de-chatbot-booking-assistant--a-todo-el-mundo/>

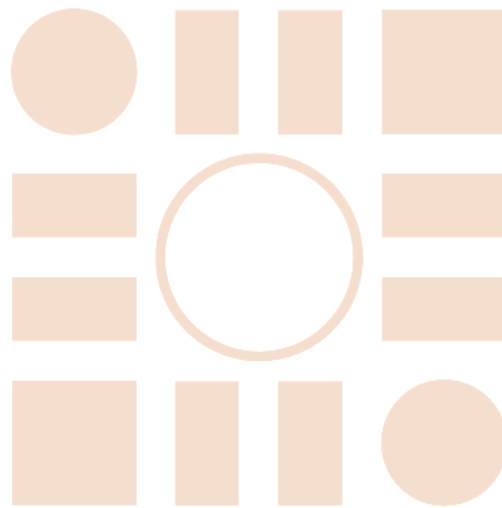
Booking.com: Quiénes somos. (n.d.). de <https://www.booking.com/content/about.es.html>

Introducing Expedia bot for Facebook Messenger | Expedia Viewfinder. (n.d.). de <https://viewfinder.expedia.com/introducing-expedia-bot-facebook-messenger/>

Expedia Bot — ChatbotGuide.org. (n.d.). de <https://www.chatbotguide.org/expedia-bot>

Qué es Expedia y cómo funciona | Nivel de Calidad. (n.d.). de <https://niveldecalidad.com/que-es-expedia-y-como-funciona/>

Universidad de Alcalá
Escuela Politécnica Superior



ESCUELA POLITECNICA
SUPERIOR



Universidad
de Alcalá